

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-177202

(P2002-177202A)

(43) 公開日 平成14年6月25日 (2002.6.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

A 6 1 B 1/00

識別記号

3 1 0

F I

A 6 1 B 1/00

テ-マ-ト\*(参考)

3 1 0 G 4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-232164(P2001-232164)

(22) 出願日 平成13年7月31日 (2001.7.31)

(31) 優先権主張番号 特願2000-302470(P2000-302470)

(32) 優先日 平成12年10月2日 (2000.10.2)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 小倉 剛

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 中村 俊夫

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

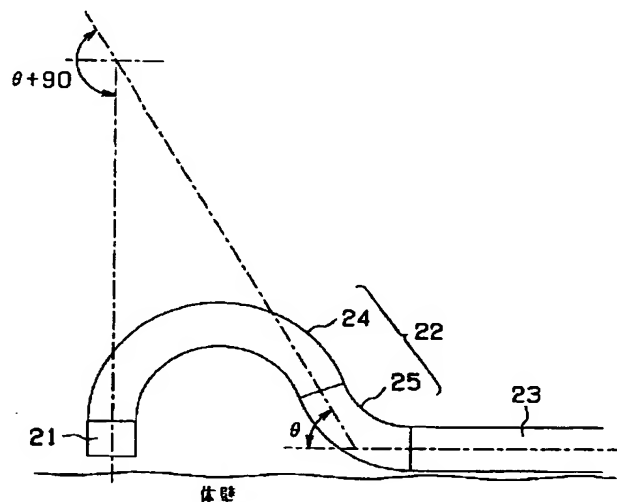
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【要約】

【課題】 第1湾曲部及び第2湾曲部の両方を湾曲させ、挿入部先端部を体腔壁に正面視させた際の観察性、処置性を向上させることが可能な内視鏡を実現する。

【解決手段】 内視鏡2は、細長な挿入部の先端側に、体腔内の観察のための撮像部を有する先端部21と、複数の関節駒を回動自在に連結して構成した第1湾曲部24及び第2湾曲部25と、前記第1湾曲部24及び第2湾曲部25の基端側に連設され、軟性な可撓管部23とを備えている。前記内視鏡2は、前記第2湾曲部25を $\theta$ 、前記第1湾曲部24を前記第2湾曲部25の湾曲方向と反する方向へ $\theta+90^\circ$ 以上湾曲させ、且つ、前記挿入部の先端部21をこの挿入部の長手軸方向に対して略垂直方向へ向けたときに、前記挿入部の先端部21が前記可撓管部23の接線軸に対して距離を取れるように、前記第1湾曲部24の湾曲角度及び前記第2湾曲部25の湾曲角度を設定している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 細長な挿入部の先端側に、体腔内の観察のための撮像部を有する先端部と、複数の関節駒を回動自在に連結して構成した第1湾曲部及び第2湾曲部と、前記第1湾曲部及び第2湾曲部の基端側に建設され、軟性な可撓管部とを備えており、

前記第2湾曲部を $\theta$ 、前記第1湾曲部を前記第2湾曲部の湾曲方向と反する方向へ $\theta + 90^\circ$ 以上湾曲させ、且つ、前記挿入部の先端部をこの挿入部の長手軸方向に対して略垂直方向へ向けたときに、前記挿入部の先端部が前記可撓管部の接線軸に対して距離を取れるように、前記第1湾曲部の湾曲角度及び前記第2湾曲部の湾曲角度を設定したことを特徴とする内視鏡。

【請求項2】 前記第1湾曲部の全長を前記第2湾曲部の全長より長く形成したことを特徴とする、請求項1に記載の内視鏡。

【請求項3】 前記第1湾曲部は4方向に湾曲可能に、第2湾曲部は2方向に湾曲可能に構成されていることを特徴とする、請求項1に記載の内視鏡。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、第1湾曲部及び第2湾曲部の二箇所の湾曲部を有する内視鏡に関する。

## 【0002】

【従来の技術】内視鏡は、胃腸その他の生体内または屈曲した機械の内部などの立体的に複雑に屈曲した細い管腔内へその形状に沿って細長な挿入部を挿入させるために前記挿入部を立体的に細かく屈曲する必要がある。

【0003】細長な挿入部に第1湾曲部及び第2湾曲部の二箇所の湾曲部を設けた内視鏡は、前記第1湾曲部及び前記第2湾曲部をそれぞれに湾曲させることによって、内視鏡先端を観察対象に対して正面に向けることができる。体腔内の観察において、正面から観察することは、画面全体に歪みのない鮮明な画像を捉えるという点において非常に有効である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の内視鏡は、前記第1湾曲部及び前記第2湾曲部の角度を設定し挿入部の先端部を正面に向けた際に、挿入部が体腔壁に密着した状態では、前記先端部が挿入部の可撓管部（体腔壁に密着している部分）の長手軸の延長線上付近に位置することになる。このため、上記従来の内視鏡は、先端部と観察対象部位との間に所定の距離をとれない。

【0005】内視鏡検査において、従来の内視鏡は、挿入部先端部と観察対象部位とは所定の距離がとれないと観察を行うことができず、また、内視鏡的処置を行う際にも、処置具などを突出させることができず、内視鏡的処置が困難であった。

【0006】また、この問題を解決するために従来の内

視鏡は、第2湾曲部の長さを長くし、第1湾曲部を第2湾曲部の湾曲操作によって体腔壁に対して大きく持ち上げて所定の距離がとれるように構成することも考えられるが、この場合湾曲部全体の長さが長くなってしまう。

【0007】一般に、湾曲部は、複数の湾曲駒を接続したものにブレード、湾曲ゴムなどを被せて構成している。このため、内視鏡は、湾曲部を長くすると、この湾曲部の表面に微妙な凹凸が生じ、平滑にはならなくなるので、湾曲部を必要最低限の長さにする必要がある。

【0008】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、第1湾曲部及び第2湾曲部の両方を湾曲させ、挿入部先端部を体腔壁に正面視させた際の観察性、処置性を向上させることが可能な内視鏡を実現することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、請求項1の発明における内視鏡は、細長な挿入部の先端側に、体腔内の観察のための撮像部を有する先端部と、複数の関節駒を回動自在に連結して構成した第1湾曲部及び第2湾曲部と、前記第1湾曲部及び第2湾曲部の基端側に建設され、軟性な可撓管部とを備えており、前記第2湾曲部を $\theta$ 、前記第1湾曲部を前記第2湾曲部の湾曲方向と反する方向へ $\theta + 90^\circ$ 以上湾曲させ、且つ、前記挿入部の先端部をこの挿入部の長手軸方向に対して略垂直方向へ向けたときに、前記挿入部の先端部が前記可撓管部の接線軸に対して距離を取れるように、前記第1湾曲部の湾曲角度及び前記第2湾曲部の湾曲角度を設定したことを特徴とする。また、請求項2の発明における内視鏡は、請求項1の発明における内視鏡において、前記第1湾曲部の全長を前記第2湾曲部の全長より長く形成したことを特徴とする。また、請求項3の発明における内視鏡は、請求項1の発明における内視鏡において、前記第1湾曲部は4方向に湾曲可能に、第2湾曲部は2方向に湾曲可能に構成されていることを特徴とする。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の一実施形態を説明する。図1乃至図9は本発明の一実施形態に係る図である。図1は本発明の一実施形態の内視鏡を備えた内視鏡装置の全体構成を示す全体構成図である。図2は図1の内視鏡挿入部の湾曲部を示す構成断面図である。図3は第1湾曲部及び第2湾曲部を構成する湾曲駒を示す説明図であり、図3(a)は第1湾曲部に用いる湾曲駒を示す説明図、図3(b)は第2湾曲部に用いる湾曲駒を示す説明図である。図4はコイルパイプの構造を示す構造説明図である。図5は内視鏡の把持部付近を示す外観図である。図6は図5の内視鏡の把持部を把持した際の説明図である。図7は第2湾曲操作部に第2湾曲部の湾曲操作ノブを設けた内視鏡の把持部付近を示す外観図である。図8は第1湾曲操作部と第2湾曲

操作部とのそれぞれの操作軸を直交した内視鏡の把持部付近を示す外観図である。図 9 は第 2 湾曲部操作部の湾曲操作ノブに二つのアングルノブを設けた内視鏡の把持部付近を示す外観図である。

【0011】図 1 に示すように本発明の一実施形態を備えた内視鏡装置 1 は、図示しない撮像手段を備えた電子内視鏡（以下、単に内視鏡）2 と、前記内視鏡 2 に着脱自在に接続され、この内視鏡 2 に照明光を供給する光源装置 3 と、前記内視鏡 2 に着脱自在に接続され、前記内視鏡 2 の前記撮像手段を制御すると共に、この撮像手段から得られた信号を処理して標準的な映像信号を出力するビデオプロセッサ 4 と、前記ビデオプロセッサ 4 で信号処理して得られた内視鏡画像を表示するモニタ 5 とから主に構成される。前記ビデオプロセッサ 4 には、図示しない VTR デッキ、ビデオプリンタ、ビデオディスク、画像ファイル記録装置などが接続できるようになっている。

【0012】前記内視鏡 2 は、観察対象部位へ挿入する細長の挿入部 11 と、この挿入部 11 の基端部に連設され、後述する第 1、第 2 湾曲部の湾曲操作などが可能な操作部 12 a を有する把持部 12 と、この把持部 12 の側面より延設され、図示しない撮像手段に接続する信号ケーブルや照明光を伝達するライトガイドなどを内蔵したユニバーサルコード 13 と、このユニバーサルコード 13 の端部に設けられ、前記光源装置 3 及びビデオプロセッサ 4 に着脱自在に接続されるコネクタ部 14 とを有している。前記挿入部 11 は、先端に設けられた先端部 21 と、この先端部 21 の後部に設けられた湾曲自在の湾曲部 22 と、この湾曲部 22 の後部に設けられ、軟性の管状の部材より形成される長尺で可撓性を有する可撓管部 23 とが連設されることで構成されている。

【0013】前記先端部 21 は、撮像手段として CCD などの図示しない固体撮像素子及びこの固体撮像素子を駆動するための回路基板などが組み込まれた撮像部や、体腔内の観察対象部位を照明するための照明光を伝達する図示しないライトガイドなどを内蔵して構成されている。前記湾曲部 22 は、先端側の湾曲部（以下、第 1 湾曲部と称す）24、基端側の湾曲部（以下、第 2 湾曲部と称す）25 の、二つの湾曲部より構成されている。

【0014】まず、図 2 乃至図 5 を用いて前記第 1 湾曲部 24 及び第 2 湾曲部 25 で構成される湾曲部 22 の構造を説明する。図 2 に示すように前記第 1 湾曲部 24 及び前記第 2 湾曲部 25 は、それぞれ複数の湾曲駒 31 を回動自在に連設され、これら複数の湾曲駒 31 に細線のワイヤなどを筒状に編み込んだ湾曲ブレード 32 を被せると共に、前記湾曲ブレード 32 上に水密に湾曲ゴム 33 を被せて構成される。なお、前記湾曲ブレード 32 及び前記湾曲ゴム 33 は、前記第 1 湾曲部 24 及び前記第 2 湾曲部 25 を合わせた湾曲部 22 全長にわたって被せても良く、また、第 1 湾曲部 24 及び第 2 湾曲部 25 に

別々に被せてもよい。

【0015】前記第 1 湾曲部 24 は、先端側よりこの第 1 湾曲部 24 を牽引して湾曲させるための第 1 湾曲操作ワイヤ（以下、第 1 ワイヤと称す）34 が延出されている。同様に、前記第 2 湾曲部 25 は、先端側よりこの第 2 湾曲部 25 を牽引して湾曲させるための第 2 湾曲操作ワイヤ（以下、第 2 ワイヤと称す）35 が延出されている。

【0016】前記第 1 ワイヤ 34 は、前記第 2 湾曲部 25 先端側付近に固定された第 1 コイルパイプ 36 内を通り、前記挿入部 11 内を介して後述の第 1 湾曲操作部 42 に連設される。一方、前記第 2 ワイヤ 35 は、前記可撓管部 23 の先端側に固定された第 2 コイルパイプ 37 内を通り、前記挿入部 11 内を介して後述の第 2 湾曲操作部 44 に連設される。

【0017】また、前記湾曲ゴム 33 の肉厚は、前記第 1 湾曲部 24 にかかる部分と、第 2 湾曲部 25 にかかる部分において、第 2 湾曲部 25 の方が第 1 湾曲部 24 にかかる部分よりも薄肉に形成している。このことにより、湾曲部 22 は、第 2 湾曲部 25 の部分で湾曲させやすくなるため、第 2 湾曲部 25 内で内蔵物が多くなっても湾曲部外径を太くすることなく、湾曲性能を劣化させない。

【0018】また、前記湾曲部 22 は、湾曲させる場合、内蔵物の多さから第 1 湾曲部 24 よりも第 2 湾曲部 25 の方が高い負荷がかかることが多い。このため、図 3 に示すように前記湾曲部 22 は、前記第 1 湾曲部 24 及び前記第 2 湾曲部 25 をそれぞれ構成する湾曲駒 31 の肉厚を、第 1 湾曲部 24 よりも第 2 湾曲部の方が肉厚になるように構成する。

【0019】即ち、前記湾曲部 22 は、図 3 (a) に示す第 1 湾曲部 24 に用いる湾曲駒 31 a よりも図 3

(b) に示す第 2 湾曲部 25 に用いる湾曲駒 31 b を肉厚に構成している。このことにより、第 2 湾曲部 25 は、第 1 湾曲部 24 よりも大きな力がかかる際にも湾曲駒 31 が変形しづらくなり、結果として湾曲角度が初期状態より小さくなることを防止している。

【0020】また、前記第 1 コイルパイプ 36 及び前記第 2 コイルパイプ 37 などに用いられるコイルパイプは、図 4 に示すように細線のワイヤをパイプ状に密着巻きした構造であるが、構造上圧縮荷重によりその全長が縮む可能性がある。このため、より多くの荷重のかかる第 2 湾曲部 25 に用いられる第 2 コイルパイプ 37 を構成するワイヤの素線径は、第 1 コイルパイプ 36 のワイヤの素線径よりも太く形成している。このことにより、第 2 湾曲部 25 用の第 2 コイルパイプ 37 は、第 1 湾曲部 24 用の第 1 コイルパイプ 36 よりも素線径が太く圧縮されにくい。よって、第 2 湾曲部 25 は、第 1 湾曲部 24 よりも大きな力がかかる際にもコイルパイプの縮みが生じること無く、従って湾曲角度が初期状態より小さ

になることがない。

【0021】本実施形態では、上述した前記第1湾曲部24と前記第2湾曲部25とをそれぞれ独立して湾曲操作可能なように、前記把持部12の前記操作部12aに前記第1湾曲部24の湾曲操作を行うための第1湾曲操作部42と、前記第2湾曲部25の湾曲操作を行うための第2湾曲操作部44とを設けて構成する。

【0022】即ち、図5に示すように前記把持部12の操作部12aは、前記第1湾曲部24の湾曲操作を行うための湾曲操作ノブ42a、42a'と、この湾曲操作ノブ42aを所望の回転位置で固定するための第1固定レバー42b、42b'を設けた第1湾曲操作部42と、観察画像のフリーズ、リリースなどを前記ビデオプロセッサ4に対して操作指示するためのリモートスイッチ43aを設けた電気スイッチ部43と、前記第2湾曲部25の湾曲操作を行うための第2湾曲操作レバー44a及びこの第2湾曲操作レバー44aを所望の位置で固定するための第2固定レバー44bを設けた第2湾曲操作部44とを設けて構成されている。

【0023】ここで、前記湾曲操作ノブ42aは、第1湾曲部24をUP/DOWN方向に湾曲させるためのノブであり、湾曲操作ノブ42a'は、第1湾曲部24をRIGHT/LEFT方向に湾曲させるためのノブである。第1固定レバー42bは操作されることにより湾曲操作ノブ42aを所望の回転位置で保持するためのレバーであり、第1固定レバー42b'は湾曲操作ノブ42a'を所望の回転位置で保持するためのレバーである。なお、前記第1湾曲操作部42には、送気・送水操作を行うための送気・送水ボタン42cや吸引操作を行うための吸引ボタン42dが設けられている。

【0024】このように構成された内視鏡2を用いて内視鏡検査を行う。

【0025】術者が湾曲操作を行う際には、一般的に、図6に示すように左手にて把持部12を把持する。この場合、例えば、左手の親指の付け根と薬指及び小指で把持部12を支え、親指や、リモートスイッチ43aや送気・送水ボタン42c、吸引ボタン42dなどのボタン類の操作を行っていないときの人差指、中指によって湾曲操作ノブ42a及び第2湾曲操作レバー44aの操作を行う。

【0026】まず、術者が第1湾曲部24の湾曲操作を行うときには、左手の親指の付け根と薬指及び小指で把持部12を支えた状態で、通常届く範囲内の親指または人差指や中指にて湾曲操作ノブ42aの操作を行う。また、術者が第2湾曲部25の湾曲操作を行うときには、把持部12を保持していない右手にて、第2湾曲操作レバー44aの操作を行う。上記した状態で通常届かない位置に親指または人差指や中指を伸ばして第2湾曲操作レバー44aの操作を行っても良い。

【0027】ここで、リモートスイッチ43aの操作時

や内視鏡的な処置時には、必要に応じて第1固定レバー42b、42b'と第2固定レバー44bの操作によって、湾曲操作ノブ42a、42a'と第2湾曲操作レバー44aとをそれぞれ所望の位置に固定し、親指を離した状態で所望の湾曲形状を維持しながら操作を行うことも可能である。

【0028】また、前記第2湾曲操作部44は、第1湾曲操作部42との間に電気スイッチ部43を介して配されているため、湾曲操作ノブ42aの操作時に、操作する手指が第2湾曲操作レバー44aに容易に触れることがない。

【0029】第2湾曲操作レバー44aの形状は、図10(a)に平面図で示した如く、第2湾曲操作レバー44aを、湾曲操作ノブ42の一群が設けられた箇所とは逆の方向に突出させて構成しても良い。この構成は、例えば右手による第2湾曲操作レバー44aの操作性を考慮し、図10(b)、図10(c)に示すように、湾曲操作ノブ42が設けられた箇所に向けて突出させても良い。

【0030】なお、図5及び図6中では、第2湾曲操作部44は、第2湾曲部25の第2湾曲操作レバー44aをレバーの形状で図示したが、この形状に限定される必要はなく、図7に示すように湾曲方向の自由度によっては湾曲操作ノブ42aのような形状の湾曲操作ノブ44cであっても良い。また、第1湾曲操作部42と第2湾曲操作部44との操作軸の位置関係は、図5に示されるような平行な位置関係でも良く、あるいは図8に示すように角度を付けるような構成であっても良い。図8では、第1湾曲操作部42と第2湾曲操作部44との操作軸が直交した例を示している。また、第2湾曲部25の湾曲方向を4ヶ所にする場合は、図9に示すように第2湾曲操作部44の湾曲操作ノブ44cに二つのアングルノブを設けることで、4方向の湾曲操作に対応することも可能である。

【0031】この結果、本実施形態の内視鏡2は、第1湾曲部24、第2湾曲部25の各湾曲部を独立に操作可能であり、それぞれの湾曲部の操作を通常の湾曲操作と同等に扱える。従って、本実施形態の内視鏡2では、湾曲操作性が向上する。

【0032】また、本実施形態の内視鏡2は、第2湾曲操作部44を第1湾曲操作部42から離れた部位に設けているため、第1湾曲操作部42の操作による通常の内視鏡操作の際に、第2湾曲操作部44が邪魔にならず、通常使用される一つの湾曲部を有する内視鏡と同等な湾曲操作が可能である。

【0033】さらに、本実施形態の内視鏡2は、第2湾曲操作部44と第1湾曲操作部42との間に電気スイッチ部43を設けて両者を離間することで、通常の内視鏡操作性を損なわないことに加え、第1湾曲操作部42及び電気スイッチ部43の操作の際に第2湾曲操作部44

を誤操作することがない。

【0034】また、本実施形態の内視鏡2は、第1湾曲操作部42と第2湾曲操作部44とのそれぞれの操作軸に角度をつけることで、第1湾曲操作部42を把持する手と反対の手で第2湾曲操作部44を操作する際の操作性が良くなる。

【0035】なお、本実施形態の内視鏡2は、挿入部11の先端部21に撮像装置を内蔵した電子内視鏡に本発明を適用しているが、図示しないイメージガイドを挿入部11に挿通して、このイメージガイドで導光された被写体像を操作部12aに内蔵した撮像装置で撮像する構成の電子内視鏡や、イメージガイドで導光された被写体像を操作部12aの上部に設けた接眼部で観察できるいわゆる光学式内視鏡に適用しても良い。いずれにしろ第1湾曲部24及び第2湾曲部25の両方で構成される湾曲部22を備えた内視鏡であれば良い。

【0036】また、本発明は、上記した実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。例えば、図11に示すように、通常の内視鏡において鉗子起上レバーを設ける位置に、第2湾曲操作レバー44aを設けても良い。

【0037】ところで、体腔内の観察において、観察対象部位を正面から観察することは、画面全体に歪みのない鮮明な画像をとらえるという点において非常に有効である。上述したような細長い挿入部11に第1湾曲部24及び第2湾曲部25で構成される湾曲部22を有した内視鏡は、これら第1湾曲部24と第2湾曲部25とをそれぞれ湾曲させることで、挿入部先端部21を観察対象部位に対して正面に向けることができる。

【0038】例えば、図21に示すように挿入部11が体腔壁に密着した状態では、第2湾曲部25を挿入部11の長手軸に対して上方向に $\theta$ だけ湾曲させ、且つ第1湾曲部24を挿入部11の長手軸に対して下方向に $\theta+90^\circ$ 湾曲させることで、挿入部先端部21を体腔壁上の観察対象部位に対して正面視させることが可能である。なお、図21は、第1湾曲部及び第2湾曲部で構成される湾曲部を備えた従来の内視鏡挿入部を示す説明図である。

【0039】しかしながら、このように挿入部11が体腔壁に密着した状態では、挿入部先端部21を体腔壁に対して正面に向けた際に、この先端部21が挿入部11の可撓管部23（体腔壁に密着している部分）の長手軸の延長線上付近に位置することになり、先端部21と観察対象部位とは所定の距離をとれない。内視鏡検査において、挿入部先端部21と観察対象部位との間に所定の距離がとれないと、観察を行うことができず、また、内視鏡的処置を行う際にも、挿入部先端部21から体壁に向けて処置具などを突出させることができず、内視鏡的処置が困難であるという問題があった。

【0040】また、この問題を解決するために第2湾曲

部25の寸法を長くし、第1湾曲部24を第2湾曲部25の湾曲操作によって体腔壁に対して大きく持ち上げて所定の距離がとれるようにすると、湾曲部22全体の長さが長くなってしまう。なお、湾曲部22は図2で説明したように複数の湾曲部25を連設したものにブレード32、湾曲ゴム33などを被せているため、湾曲部22の表面に微妙な凹凸が生じ、平滑になりにくくなる。このため、湾曲部22は、必要最低限の長さにする必要がある。そこで、第1湾曲部24及び第2湾曲部25の両方を湾曲させ、挿入部先端部21を体腔壁に正面視させた際の観察性、処置性を向上させることが可能な内視鏡の提供が望まれていた。

【0041】図12乃至図20を参照して2ヶ所の湾曲部を有する内視鏡の構成例を説明する。図12乃至図20は2ヶ所の湾曲部を有する内視鏡の構成例に係る図である。図12は第1湾曲部と第2湾曲部との湾曲角度を設定した際の湾曲部を有する挿入部の説明図である。図15は図12の湾曲部を他の内視鏡などに設けた際の説明図であり、図15(a)は従来の拡大内視鏡における挿入部の説明図、図15(b)は従来の鉗子挿通チャンネルを2本有する内視鏡の挿入部の説明図、図15

(c)は図15(a)の拡大内視鏡や図15(b)の鉗子挿通チャンネルを2本有する内視鏡に図7の湾曲部を設けた際の挿入部の説明図である。図16は第2湾曲部を第1湾曲部より短く形成した際の説明図であり、図16(a)は第2湾曲部を第1湾曲部より短く形成した挿入部の説明図、図16(b)は図16(a)の挿入部を屈曲の多い管腔内に使用している際の説明図である。図18は第1湾曲部を第2湾曲部より短く形成した際の説明図であり、図18(a)は第1湾曲部を第2湾曲部より短く形成した際の挿入部の説明図、図18(b)は図18(a)の挿入部を屈曲がほとんどない管腔内に使用している際の説明図である。図19は第2湾曲部の湾曲方向を必要最低限に限定した挿入部を観察対象が限られる管腔内に使用している際の説明図である。図20は第2湾曲部の湾曲操作ワイヤを斜め方向の操作を行ないやすい位置に設けた際の説明図であり、図20(a)は第2湾曲部の第2ワイヤをUP方向とRIGHT方向の2ヶ所の位置に設けた際の第2湾曲部の湾曲操作ワイヤ固定部付近の断面図、図20(b)は第2湾曲部の第2ワイヤをDOWN方向とLEFT方向の2ヶ所の位置に設けた際の第2湾曲部の湾曲操作ワイヤ固定部付近の断面図、図20(c)は第2湾曲部の第2ワイヤをUP方向とRIGHT方向の中間位置及びDOWN方向とLEFT方向の中間位置に設けた際の第2湾曲部の湾曲操作ワイヤ固定部付近の断面図である。

【0042】図12に示すように第1湾曲部24と第2湾曲部25とをそれぞれ湾曲させ、且つ挿入部先端部21を挿入部11の長手軸に対して垂直方向、即ち体腔壁を正面視させた状態にする際に、挿入部先端部21が挿

入部 11 の長手軸の延長線上よりも必ず上に位置する（先端部 21 と観察対象部位とは距離をとることが可能）ように、湾曲部 22 を構成する第 1 湾曲部 24 と第 2 湾曲部 25 との湾曲角度を設定可能に構成する。なお、図 12 中では、例えば第 2 湾曲部 25 の湾曲角度  $\theta$  を略 90 度、第 1 湾曲部 24 の湾曲角度  $(\theta + 90^\circ)$  を略 180 度まで湾曲可能に設定している。

【0043】このように構成した第 1 湾曲部 24 及び第 2 湾曲部 25 で構成される湾曲部 22 は、例えば図 15 (a) に示すような挿入部先端部 21 に焦点切替可能な撮像部（不図示）を内蔵する従来の拡大内視鏡 2A や、図 15 (b) に示すような鉗子挿通チャンネル 51 を 2 本有する従来の内視鏡 2B などに設けられる。

【0044】図 15 (a) に示すように従来の拡大内視鏡 2A は、挿入部 11 に 1ヶ所の湾曲部のみ有しているため、挿入部先端部 21 が体腔壁に対して可撓管部 23（体腔壁に密着している部分）の長手軸の延長線上付近に位置し、接線方向の病変部に対して観察が困難である。また、図 15 (b) に示すように鉗子挿通チャンネル 51 を 2 本有する内視鏡 2B は、内視鏡的処置を行う際に挿入部先端部 21 と観察対象部位との間で所定の距離がとれないので、処置具 52 などを突出させることができず、内視鏡的処置が困難である。

【0045】そこで、図 12 で示したように、第 1 湾曲部 24 及び第 2 湾曲部 25 で構成される湾曲部 22 を構成することで、図 15 (c) に示すような、先端部 21 と観察対象部位との距離調整や内視鏡的処置時に処置具を 2 本使用可能とすることができる。

【0046】また、図 13 に示すように、病変部の観察時に、第 1 湾曲部 24 及び第 2 湾曲部 25 を湾曲させ、第 2 固定レバー 44b を操作して第 2 湾曲操作レバー 44a の位置を所望の回転位置に保持することで第 2 湾曲部 25 の湾曲状態を所望の状態に保持し、その状態で第 1 湾曲部 24 を上下左右に湾曲させることにより、病変部と内視鏡先端部との距離を保ちつつ内視鏡先端部を矢印方向に移動させることが可能となる。すなわち、病変部と内視鏡先端部との相対位置を変化させながらの観察が可能となる。

【0047】さらに、図 14 に示すように、第 1 固定レバー 42b、42b' を操作して湾曲操作ノブ 42 の位置を所望の回転位置に保持することで第 1 湾曲部 24 の湾曲状態を所望の状態に保持し、その状態で第 2 湾曲部 25 を 2 方向に湾曲させることにより、病変部を正面視した状態で内視鏡先端部を矢印方向に移動させることが可能となる。すなわち、病変部に内視鏡先端部を向けたまま、これらの距離を調節することが可能となる。

【0048】図 13、図 14 に示したように、第 1 湾曲部 24、第 2 湾曲部 25 の湾曲状態をそれぞれを独立して保持可能としたことにより、内視鏡による観察時における操作性が向上する。

【0049】さらに、このような第 1 湾曲部 24 及び第 2 湾曲部 25 で構成される湾曲部 22 は、例えば図 16 (a) に示すように第 2 湾曲部 25 を第 1 湾曲部 24 より短く設定すると、図 16 (b) に示すように例えば大腸のような屈曲の多い管腔内に使用する場合、第 2 湾曲部 25 を湾曲する際に第 2 湾曲部 25 が腸壁に干渉すること無く湾曲部 22 全体を機能させることができる。

【0050】一方、図 16 (a) に示した構成とは逆に、図 18 (a) に示すように第 2 湾曲部 25 を第 1 湾曲部 24 より長く設定すると、図 18 (b) に示すように、例えば胃のような屈曲のほとんどない管腔内においては、上述したように内視鏡的処置の際に使用する処置具の挿通性や、挿入部先端部 21 を細かく動かせるなど処置性を向上させることが可能となる。

【0051】また、図 17 (a) に示した如く、湾曲部が一つしか設けられていない内視鏡では、湾曲部を湾曲させて内視鏡先端部を胃の噴門部付近に近接させることは可能であるが、胃の噴門部付近を斜めから観察することになってしまい、噴門部付近を正面視することは困難になる。

【0052】図 17 (b) に示したように、第 2 湾曲部 25 の長さがある程度長い場合には、第 2 湾曲部 25 を食道から完全に出すことが必要なことから、第 1 湾曲部 24 が胃の噴門部付近から離れてしまう。このため、第 1 湾曲部を湾曲させて噴門部付近を観察しようとしても、内視鏡先端部と噴門部との距離が遠くなってしまい、観察が非常にやり辛くなる。

【0053】図 17 (c) に示した内視鏡は、第 2 湾曲部 25 の挿入軸方向の寸法を、第 1 湾曲部 24 の挿入軸方向の寸法よりも小さくしたものである。第 1 湾曲部 24 と第 2 湾曲部 25 の寸法関係をこのように設定することにより、第 1 湾曲部 24 と第 2 湾曲部 25 とをそれぞれ湾曲させて胃の噴門部付近を観察する場合、内視鏡先端部を噴門部付近に近接させて観察を行うことが可能となる。

【0054】また、図 19 に示すように、例えば十二指腸のみを観察対象とする目的に特定される内視鏡では、第 2 湾曲部 25 の湾曲方向を例えば 1 方向（UP または DOWN）に限定するというように、湾曲方向を必要最低限に限定することで、湾曲機構自体を簡略化することが可能となる。なお、図 19 は、挿入部先端部 21 を十二指腸乳頭に対してアプローチする様子を示している。

【0055】また、十二指腸における乳頭切開などの処置においては、内視鏡先端を斜め方向からアプローチさせる方が処置を行ないやすい場合がある。このような目的の場合には、第 2 湾曲部 25 の湾曲操作の第 2 ワイヤ 35 を図 20 に示すように構成しても良い。

【0056】図 20 (a)、(b) に示すように第 2 湾曲部 25 の第 2 ワイヤ 35 は、UP 方向と RIGHT 方向の 2ヶ所、あるいは DOWN 方向と LEFT 方向の 2



ヶ所というように、斜め方向の操作を行ないやすい位置に設けても良い。また、図20(c)に示すように第2湾曲部25の第2ワイヤ35は、UP方向とRIGHT方向の中間位置や、DOWN方向とLEFT方向の中間位置に設けても良い。

【0057】ところで、上述したような細長な挿入部11に第1湾曲部24及び第2湾曲部25で構成される湾曲部22を有した内視鏡は、例えば第2湾曲部25により湾曲操作を行なって、図2で説明した第2ワイヤ35のUP側ワイヤにより牽引して第2湾曲部25をUP方向に湾曲させていた。そして、この後、第2湾曲部25をストレート状態に戻す場合、第2湾曲部25を覆っている湾曲ゴム33だけでは復元力が弱いので、前記第2ワイヤ35のDOWN側ワイヤにより牽引し、第2湾曲部25を直線化していた。このため、湾曲操作機構は非常に複雑になっていた。そこで、構造を簡略化し、第2湾曲部25を直線化させることが可能な内視鏡の提供が望まれていた。

【0058】図22及び図23を参照して第2湾曲部を直線化可能な内視鏡の構成例を説明する。図22及び図23は第2湾曲部を直線化可能な内視鏡の構成例に係る図である。図22は第2湾曲部を直線化可能な湾曲部を有する挿入部の概略説明図である。図23は図22の変形例を示す挿入部の概略説明図である。なお、図22及び図23は挿入部11の概略図である。

【0059】図22に示すように湾曲部22において、第1湾曲部24は複数の湾曲駒31を回動自在に連結し、連結された湾曲駒31の上にワイヤの細線を筒状に編み込んだ湾曲ブレード32を被せ、さらにその上に湾曲ゴム33を被せている。

【0060】前記第2湾曲部25は、第1湾曲部24と同様に複数の湾曲駒31を回動自在に連結し、湾曲駒31の上のブレード32を被せており、さらにこのブレード32の上に可撓管部23で用いるポリエステルなどの弾発性の樹脂61によって覆っている。これにより、第2湾曲部25に被せたブレード32の上から第2湾曲部25が可撓管部23と同じ弾発性の樹脂61で覆われているので、第2湾曲部25を湾曲させた後、直線化する場合に湾曲をかけていた方向の第2ワイヤ35を開放するのみで、第2湾曲部25を直線化することが可能である。

【0061】また、図23に示すように前記第2湾曲部25に用いる第2ワイヤ35は、一方向のみに接続するようにしても良い。なお、図2で説明したように第2ワイヤ35は、可撓管部23を介して第2湾曲部25の基端側までは第2コイルパイプ37を挿通されている。

【0062】そして、第2湾曲部25自体は、例えば可撓管部23と同様の構造（例えば図22で示したように可撓管部23と同じ樹脂61を用いて成形するなど）とするなど直線化しやすい構造としている。このため、前

記第2ワイヤ35にテンションがかからない状態では、第2湾曲部25が自動的に直線化するため、一方向のみの第2ワイヤ35（湾曲操作ワイヤ）によって湾曲動作及び直線化を行うことが可能となる。

【0063】【付記】以上詳述したような本発明の上記実施形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。

【0064】（付記項1） 細長な挿入部の先端側に、体腔内の観察のための撮像部を有する先端部と、複数の関節駒を回動自在に連結して構成した第1湾曲部及び第2湾曲部と、前記第1湾曲部及び第2湾曲部の基端側に連設され、軟性な可撓管部とを備えており、前記第2湾曲部を $\theta$ 、前記第1湾曲部を前記第2湾曲部の湾曲方向と反する方向へ $\theta+90^\circ$ 以上湾曲させ、且つ、前記挿入部の先端部をこの挿入部の長手軸方向に対して略垂直方向へ向けたときに、前記挿入部の先端部が前記可撓管部の接線軸に対して距離を取れるように、前記第1湾曲部の湾曲角度及び前記第2湾曲部の湾曲角度を設定したことを特徴とする内視鏡。

【0065】（付記項2） 前記第1湾曲部の全長を前記第2湾曲部の全長より長く形成したことを特徴とする、付記項1に記載の内視鏡。

【0066】（付記項3） 前記第2湾曲部の全長を前記第1湾曲部の全長より長く形成したことを特徴とする、付記項1に記載の内視鏡。

【0067】（付記項4） 前記第1湾曲部は4方向に湾曲可能に、第2湾曲部は2方向に湾曲可能に構成されていることを特徴とする、付記項1に記載の内視鏡。

【0068】

【発明の効果】本発明においては、第1湾曲部及び第2湾曲部の両方を湾曲させることにより、挿入部先端部を体腔壁に正面視させた際の観察性、処置性を向上させることが可能な内視鏡を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態の内視鏡を備えた内視鏡装置の全体構成を示す全体構成図である。

【図2】 図1の内視鏡挿入部の湾曲部を示す構成断面図である。

【図3】 第1湾曲部及び第2湾曲部を構成する湾曲駒を示す説明図である。

【図4】 コイルパイプの構造を示す構造説明図である。

【図5】 内視鏡の把持部付近を示す外観図である。

【図6】 図5の内視鏡の把持部を把持した際の説明図である。

【図7】 第2湾曲操作部に第2湾曲部の湾曲操作ノブを設けた内視鏡の把持部付近を示す外観図である。

【図8】 第1湾曲操作部と第2湾曲操作部とのそれぞれの操作軸を直交した内視鏡の把持部付近を示す外観図である。

【図9】 第2湾曲操作部の湾曲操作ノブに二つのアングルノブを設けた内視鏡の把持部付近を示す外観図である。

【図10】 第2湾曲操作部における湾曲操作ノブの、他の例を示す平面図である。

【図11】 第2湾曲操作部における湾曲操作ノブの、他の例を示す外観図である。

【図12】 第1湾曲部と第2湾曲部との湾曲角度を設定した際の湾曲部を有する挿入部の説明図である。

【図13】 図12に示した挿入部における動作の説明図である。

【図14】 図12に示した挿入部における他の動作の説明図である。

【図15】 図12の湾曲部を他の内視鏡等に設けた際の説明図である。

【図16】 第2湾曲部を第1湾曲部より短く形成した際の説明図である。

【図17】 内視鏡を用いて胃の噴門部付近を観察している状態の説明図である。

【図18】 第1湾曲部を第2湾曲部より短く形成した際の説明図である。

【図19】 第2湾曲部の湾曲方向を必要最低限に限定した挿入部を観察対象が限られる管腔内に使用している際の説明図である。

【図20】 第2湾曲部の湾曲操作ワイヤを斜め方向の操作を行ないやすい位置に設けた際の説明図である。

【図21】 第1湾曲部及び第2湾曲部で構成される湾曲部を備えた従来の内視鏡挿入部を示す説明図である。

【図22】 第2湾曲部を直線化可能な湾曲部を有する挿入部の概略説明図である。

【図23】 図22の変形例を示す挿入部の概略説明図である。

【符号の説明】

1 …内視鏡装置

2 …内視鏡

11 …挿入部

12 …把持部

12a …操作部

21 …先端部

22 …湾曲部

23 …可撓管部

24 …第1湾曲部

25 …第2湾曲部

31 …湾曲駒

41 …把持部

42 …第1湾曲操作部

42a …湾曲操作ノブ

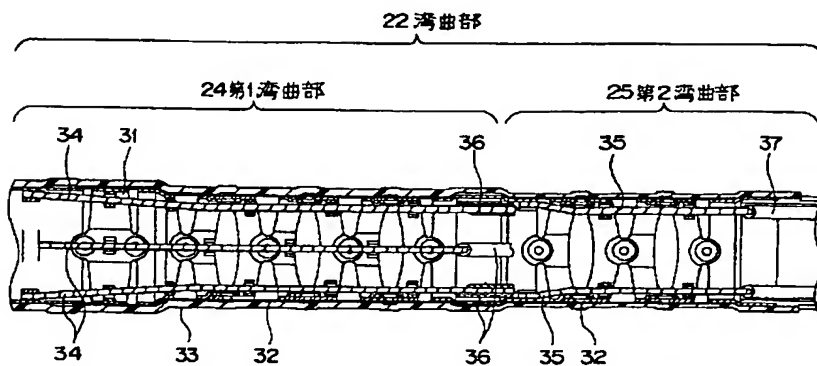
43 …電気スイッチ部

43a …リモートスイッチ（電気スイッチ）

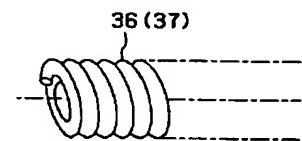
44 …第2湾曲操作部

44a …湾曲操作レバー

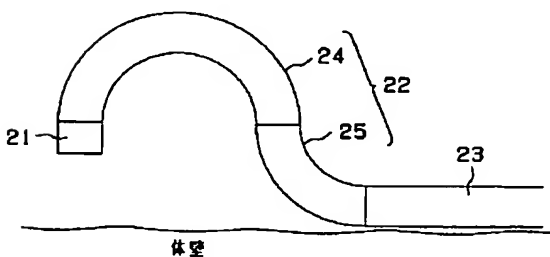
【図2】



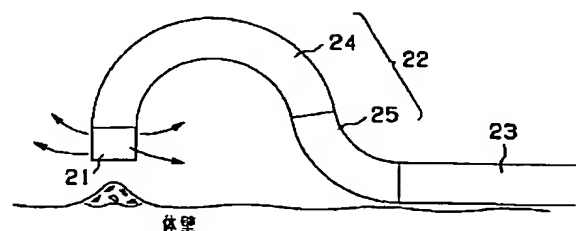
【図4】



【図12】

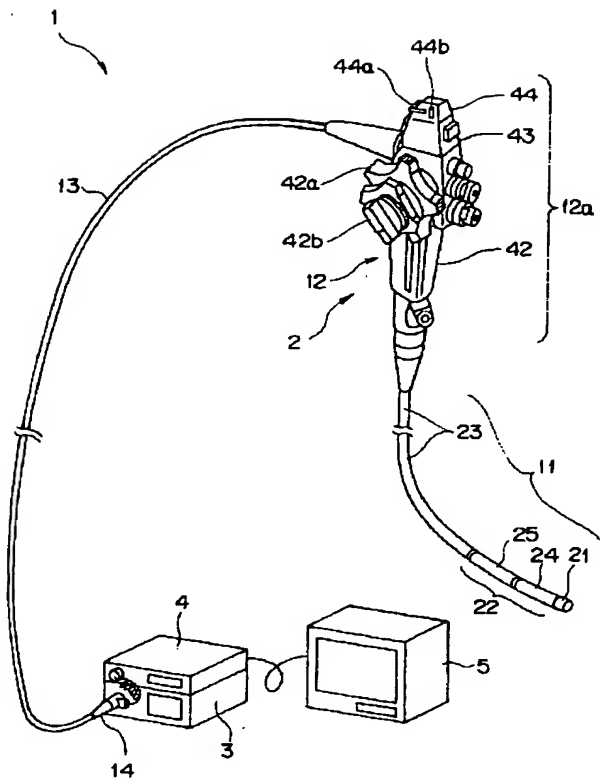


【図13】

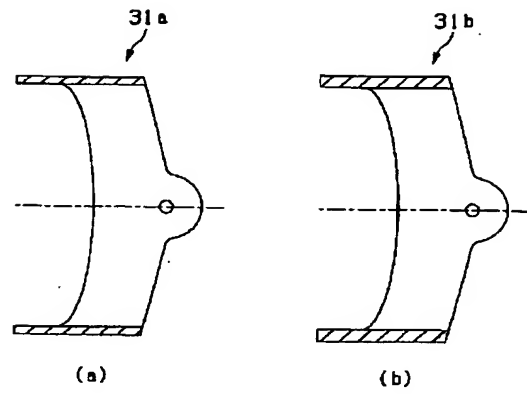




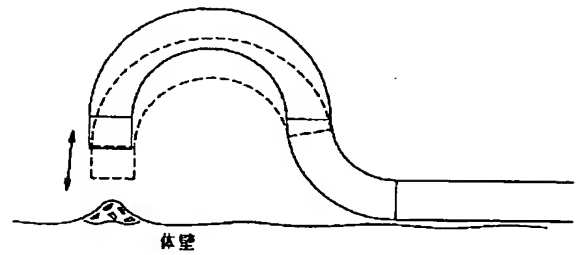
【図1】



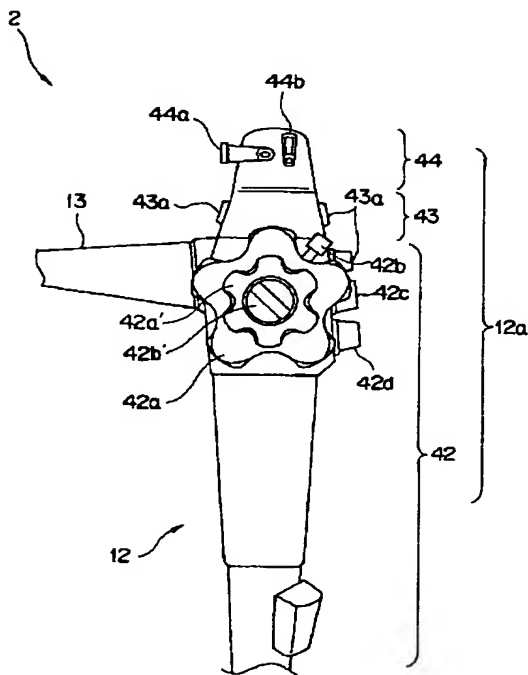
【図3】



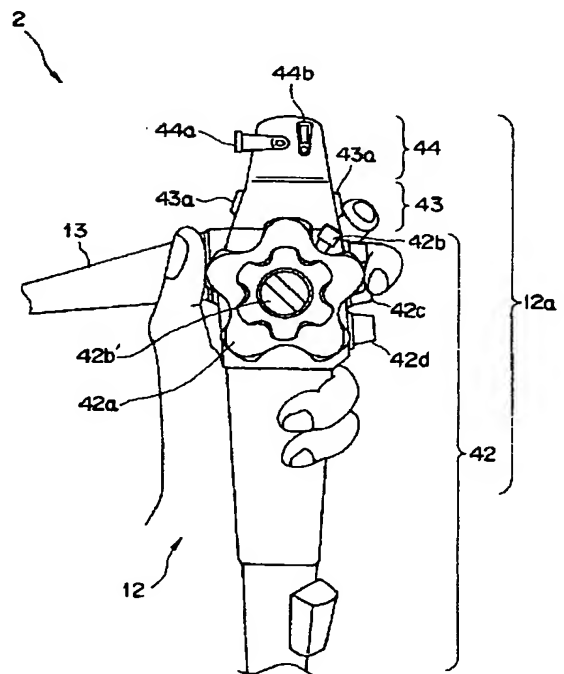
【図14】



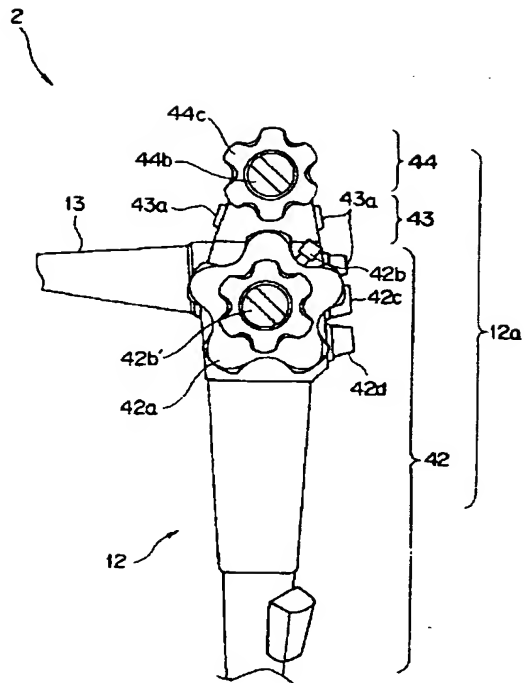
【図5】



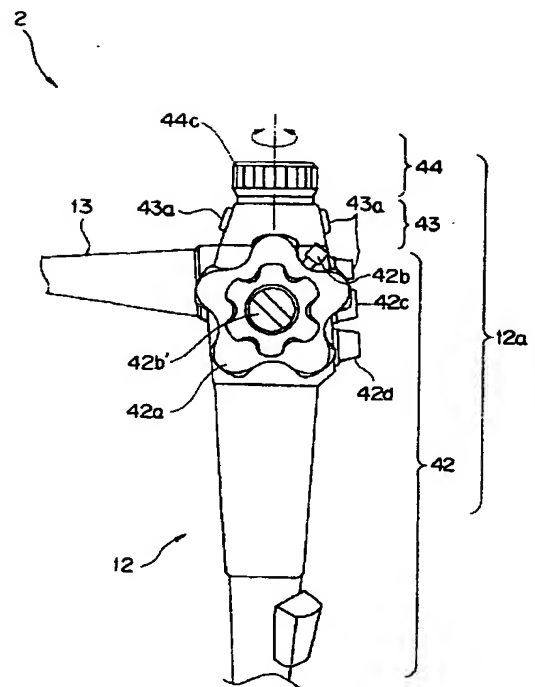
【図6】



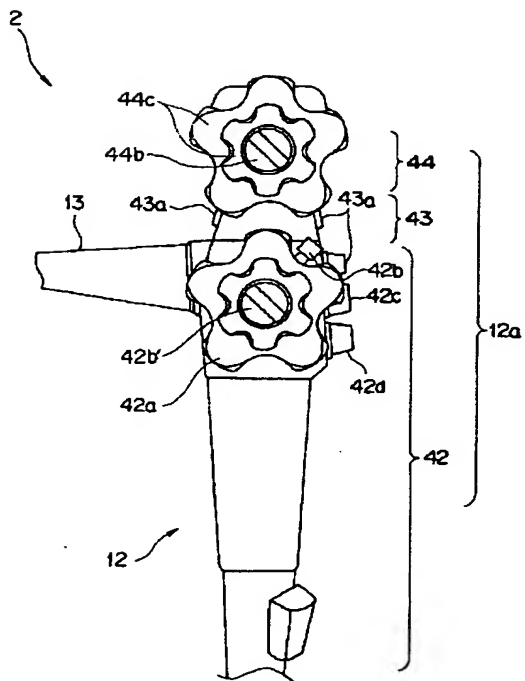
【図7】



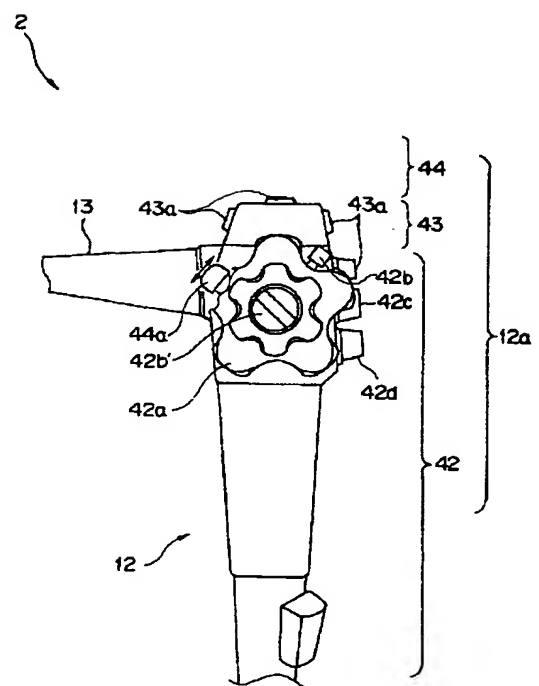
【図8】



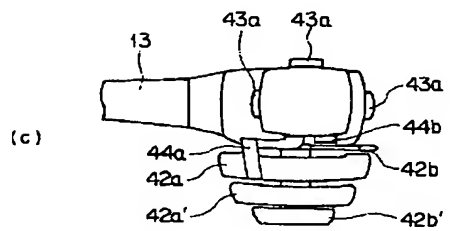
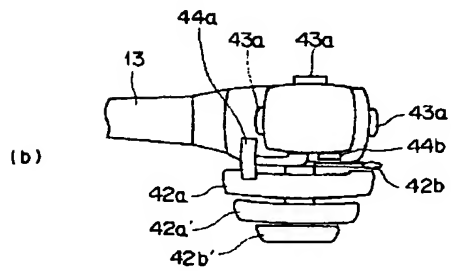
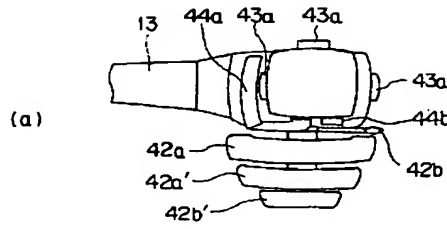
【図9】



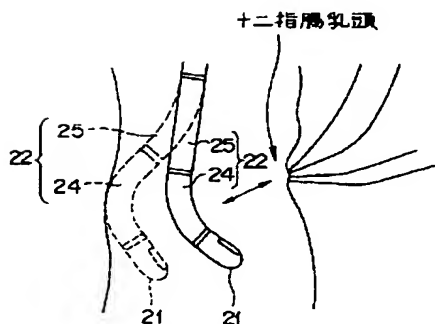
【図11】



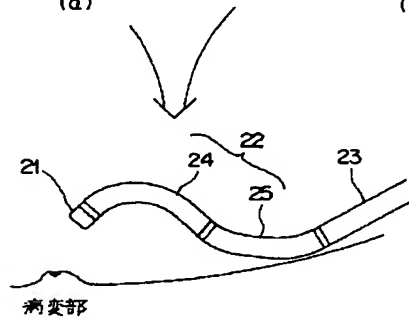
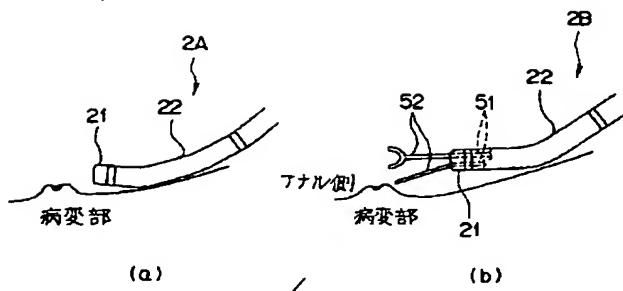
【図10】



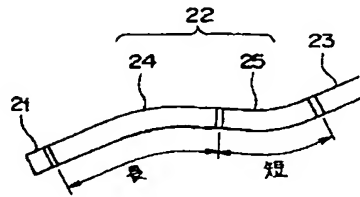
【図19】



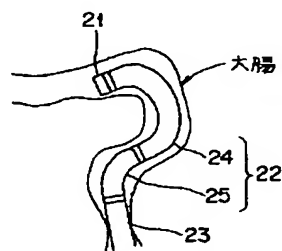
【図15】



【図16】

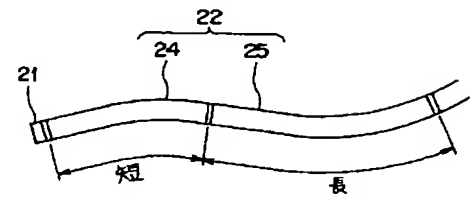


(a)

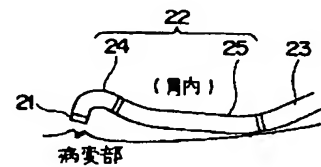


(b)

【図18】

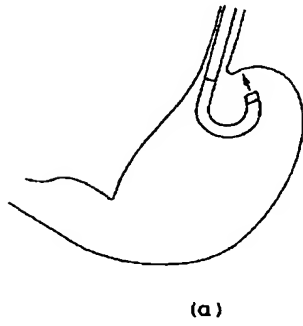
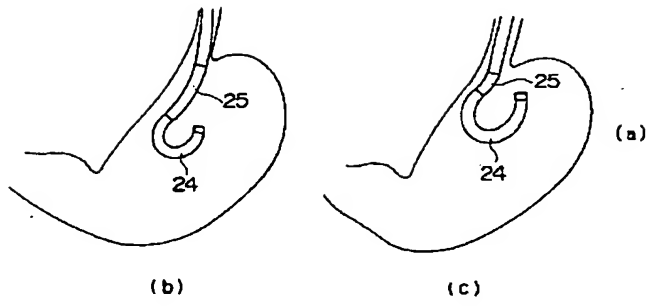


(a)

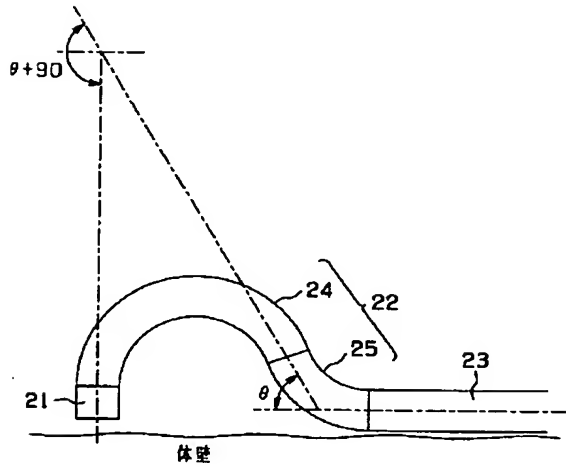


(b)

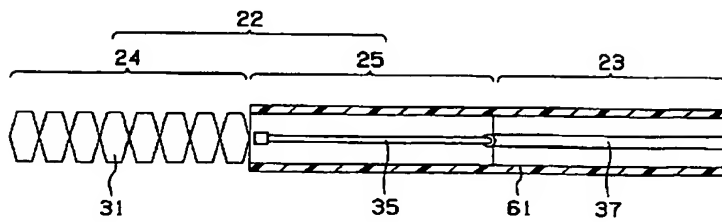
【図17】



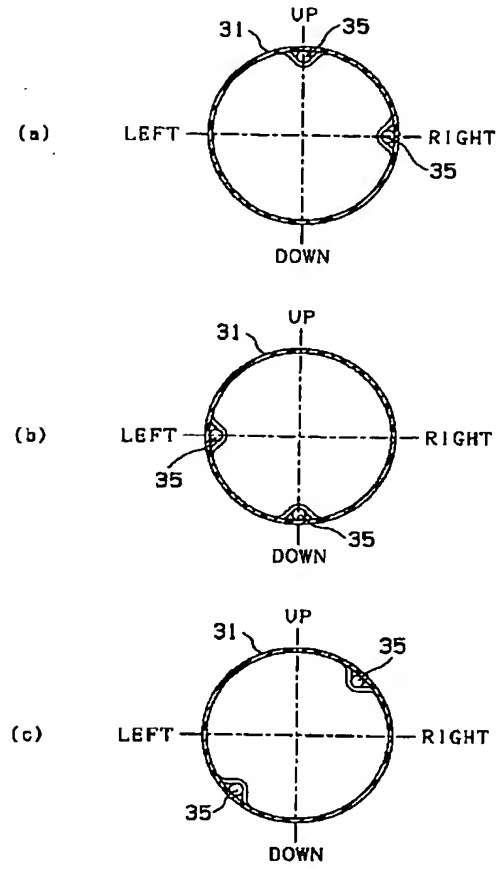
【図21】



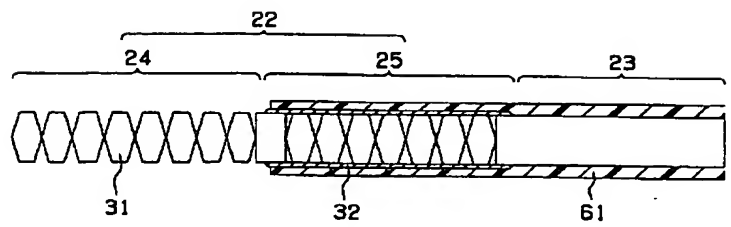
【図23】



【図20】



【図22】



フロントページの続き

(72)発明者 濱▲崎▼ 昌典

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 海谷 晴彦

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

Fターム(参考) 4C061 AA01 AA29 BB02 CC06 DD03  
FF32 FF33 FF43 HH32 HH35  
HH39 LL02

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Unexamined Patent Gazette (A)

(11) Patent Application Early Disclosure No. 2002-177202  
(P2002-177202A)

(43) Publication Date: June 25, 2002

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	Identification Symbols	FI	Theme Codes (Reference)
A61B 1/00	310	A61B 1/00	310G 4C 061

Request for Examination: Not Requested Number of Claims: 3 OL (Total of 13 Pages)

(21) Application No.: 2001-232164 (P 2001-232164)

(22) Filing Date: July 31, 2001 (7/31/2001)

(31) Priority Claim No. JP (Tokugan) 2000-302470 (P2000-302470)

(32) Priority Date: October 2, 2000 (10/2/2000)

(33) Country Claiming Priority: Japan (JP)

(71) Applicant: 000000 376  
Olympus Optical Co., Ltd.  
43-2, Hatagaya 2 chome, Shibuya-ku, Tokyo-to

(72) Inventor: Takeshi OGURA  
c/o Olympus Optical Co., Ltd., 43-2, Hatagaya 2 chome,  
Shibuya-ku, Tokyo-to

(72) Inventor: Toshio NAKAMURA  
c/o Olympus Optical Co., Ltd., 43-2, Hatagaya 2 chome,  
Shibuya-ku, Tokyo-to

(74) Agent: 100076233  
Susumu ITOH, Patent Attorney

Continued on Last Page



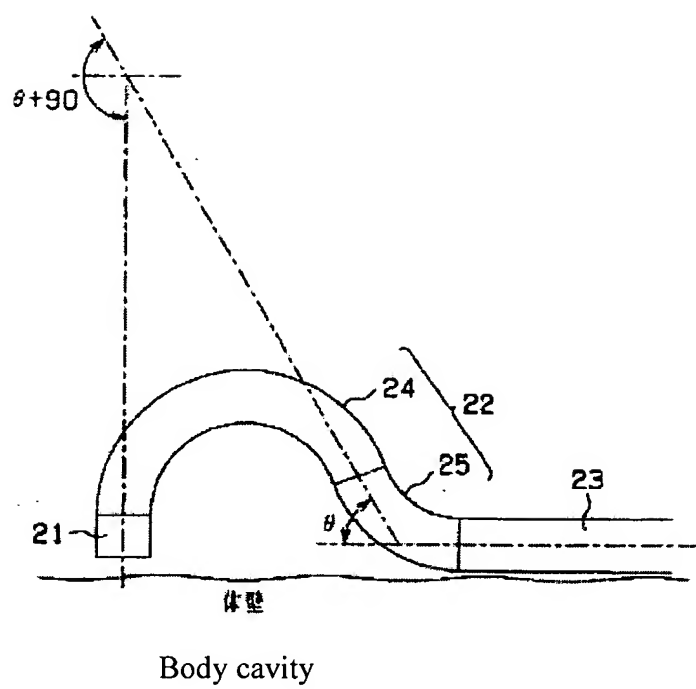
(54) [Title of Invention] Endoscope

(57) [Abstract]

[Problem] An object of the present invention is to provide an endoscope with which it is possible to bend both a first bending part and a second bending part, and to improve the ability to observe and manipulate it, with the distal part of an insertion part facing a body cavity wall.

[Means for solving problem] An endoscope 2 comprises a distal part 21 that is on the distal side of a long, thin insertion part and that has an imaging part for observing the inside of a body cavity; a first bending part 24 and a second bending part 25 formed by linking multiple joints so that they can freely turn; and a soft, flexible tube part 23 connected to the base end of first bending part 24 and second bending part 25. By means of this endoscope 2, when second bending part 25 is bent by  $\theta$  and first bending part 24 is bent by  $\theta + 90^\circ$  or greater in the direction opposite the bending direction of second bending part 25 and distal part 21 of the insertion part is directed substantially perpendicular to the direction of the lengthwise axis of this insertion part, the bending angle of first bending part 24 and the bending angle of second bending part 25 are established such that distal part 21 of the insertion part is at a distance from the tangential axis of flexible tube part 23.

[Drawing]



[Claims]

[Claim 1] An endoscope, characterized in that it comprises

a distal part that is on the distal side of a long, thin insertion part and that has an imaging part for observing the inside of a body cavity;

a first bending part and a second bending part formed by linking multiple joints so that they can freely turn; and

a soft, flexible tube part connected to the base end of the first bending part and the second bending part,

wherein, when the second bending part is bent by  $\theta$  and the first bending part is bent by  $\theta + 90^\circ$  or greater in the direction opposite the bending direction of the second bending part and the distal part of the insertion part is directed substantially perpendicular to the direction of the lengthwise axis of the insertion part, the bending angle of the first bending part and the bending angle of the second bending part are established such that the distal part of the insertion part is at a distance from the tangential axis of the flexible tube part.

[Claim 2] The endoscope according to claim 1, further characterized in that the total length of the first bending part is longer than the total length of the second bending part.

[Claim 3] The endoscope according to claim 1, further characterized in that the first bending part can bend in four directions and the second bending part can bend in two directions.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technological Field of the Invention] The present invention relates to an endoscope having two bending parts, a first bending part and a second bending part.

[0002]

[Prior Art] The long, thin insertion part of an endoscope must bend precisely and three-dimensionally in order for this insertion part to be inserted, along the shape of the inside of a thin lumen that bends three-dimensionally and in a complex manner, such as in the intestine, or other body cavity, or also inside of a machine that bends.

[0003] By means of an endoscope having two bending parts, a first bending part and a second bending part, in a long, thin insertion part, the distal end of the endoscope can be directed facing the target of observation by bending the first bending part and the second bending part. Facing forward in order to observe the inside of a body cavity is very effective in terms of capturing a clear image with no distortions over the entire screen.

[0004]

[Problems to Be Solved By the Invention] Nevertheless, when the angle of the first bending part and the second bending part of a conventional endoscope is established, the distal part of the insertion part is brought to face forward, and the insertion part is brought to fit closely to the wall of the body cavity, the distal part is positioned near the extension line of the lengthwise axis of the flexible tube part of the insertion part (the portion that fits closely to the wall of the body cavity). Therefore, by means of a conventional endoscope, there is no distance between the distal part and the site of the observation target.

[0005] During endoscopy, observation by a conventional endoscope is not possible unless there is a predetermined distance between the distal part of the insertion part and the site of the observation target. Moreover, tools that are used to manipulate the endoscope cannot protrude [into the body cavity], making it difficult to manipulate the endoscope.

[0006] Moreover, by means of a conventional endoscope for solving this problem, the second bending part is made longer and the first bending part is brought to a predetermined distance from the wall of the body cavity by being raised considerably through the bending operation of the second bending part, but in this case, the total length of the bending parts is increased.

[0007] In general, the bending parts are formed from multiple bending joints linked together and covered by a braid, bending rubber, and the like. Therefore, when the bending parts of the endoscope are long, micro-irregularities are formed and the surface of these bending parts is not smooth; therefore, the bending parts must be the minimum length necessary.

[0008] The present invention was conceived in light of these circumstances, and an object thereof is to provide an endoscope with which it is possible to bend both a first bending

part and a second bending part, and to improve the ability to observe and manipulate it, with the distal part of an insertion part facing a body cavity wall.

[0009]

[Means for Solving Problems] In order to accomplish the above-mentioned object, the endoscope of the invention according to claim 1 is characterized in that it comprises a distal part that is at the distal side of a long, thin insertion part and that has an imaging part for observing the inside of a body cavity; a first bending part and a second bending part formed by linking multiple joints so that they can freely turn; and a soft, flexible tube part connected to the base end of the first bending part and the second bending part, wherein, when the second bending part is bent by  $\theta$  and the first bending part is bent by  $\theta + 90^\circ$  or greater in the direction opposite the bending direction of the second bending part and the distal part of the insertion part is directed substantially perpendicular to the direction of the lengthwise axis of the insertion part, the bending angle of the first bending part and the bending angle of the second bending part are established such that the distal part of the insertion part is at a distance from the tangential axis of the flexible tube part. The endoscope of the invention according to claim 2 is further characterized in that by means of the endoscope according to the invention in claim 1, the total length of the first bending part is longer than the total length of the second bending part. The endoscope of the invention according to claim 3 is further characterized in that by means of the endoscope of the invention according to claim 1, the first bending part can bend in four directions and the second bending part can bend in two directions.

[0010]

[Embodiments of the Invention] An embodiment of the present invention will now be described while referring to the drawings. Figure 1 through Figure 9 are drawings relating to an embodiment of the present invention. Figure 1 is a general diagram showing the overall structure of an endoscope device comprising the endoscope of an embodiment of the present invention. Figure 2 is a structural cross section showing the bending parts of the insertion part of the endoscope in Figure 1. Figure 3 is an explanatory drawing showing the bending joints that form the first and second bending parts. Figure 3(a) is an explanatory drawing showing the bending joints of the first bending part, and Figure 3(b) is an explanatory drawing showing the bending joints of the

second bending part. Figure 4 is a structural drawing showing the structure of a coil pipe. Figure 5 is a drawing showing an external view near the handle of the endoscope. Figure 6 is an explanatory drawing when the handle part of the endoscope in Figure 5 is held. Figure 7 is a drawing showing an external view near the handle of the endoscope wherein the second bending operation part has a bending operation knob for the second bending part. Figure 8 is a diagram of an external view near the handle of the endoscope wherein the operating axes of the first bending operation part and the second bending operation part are orthogonal. Figure 9 is a drawing of the outside near the handle of the endoscope wherein the bending operation knob of the second bending operation part has two angle knobs.

[0011] An endoscope device 1 comprising an embodiment of the present invention is, as shown in Figure 1, primarily composed of an electronic endoscope (simply endoscope hereafter) 2 having imaging means that are not illustrated; a light source 3 that is detachably connected to endoscope 2 and that supplies illumination light to endoscope 2; a video processor 4 for controlling the imaging means of endoscope 2 and processing signals obtained from the imaging means and outputting target video signals; and a monitor 5 for displaying the endoscope video obtained by the signal processing of video processor 4. A VTR deck, a video printer, a video disc, a video file recorder, and the like that are not illustrated can be connected to video processor 4.

[0012] Endoscope 2 comprises a long, thin insertion part 11 that is inserted into the site of the observation target; a handle 12 that communicates with the base end of this insertion part 11 and has an operating part 12a capable of performing the bending operations of the first and second bending parts, etc. that will be mentioned later; a universal cord 13 that extends from the side of this handle 12 and houses the signal cable that connects to the imaging means and the light guide for transmitting illumination light, which are not illustrated; and a connector part 14 that is disposed at the end part of universal cord 13 and is detachably connected to the video processor 4. Above-mentioned insertion part 11 is formed by joining a distal part 21 at the distal end; a bending part 22 that is the back part of this distal part 21 and that can bend freely; and a long flexible tube part 23 that is found behind this bending part 22 and that is formed from a flexible tube-shaped member.



[0013] Distal part 21 houses an imaging part that is a combination of a solid imaging element, such as a CCD, and a circuit board, or similar device for driving the solid imaging element as the imaging means, which are not illustrated; a light guide for transmitting illumination light for illuminating the site of the observation target inside the body cavity, which is not illustrated; etc. Bending part 22 comprises two bending parts, a bending part 24 on the distal end side (first bending part hereafter), and a bending part 25 on the base end side (second bending part hereafter).

[0014] First, the structure of bending part 22 comprising first bending part 24 and second bending part 25 will be described while referring to Figures 2 through 5. As shown in Figure 2, first bending part 24 and second bending part 25 are formed by joining multiple bending joints 31 so that they can freely rotate covering these multiple bending joints 31 by bending a braid 32 obtained by braiding a fine thin wire or similar device into a cylinder, and further forming a watertight cover of a bending rubber piece 33 over this bending braid 32. It should be noted that above-mentioned bending braid 32 and a bending rubber 33 can cover the entire length of bending part 22, including first bending part 24 and second bending part 25, or it can separately cover first bending part 24 and second bending part 25.

[0015] By means of first bending part 24, a first bending operation wire (first wire hereafter) 34 for pulling and bending first bending part 24 extends out from the distal end side. Similarly, by means of second bending part 25, a second bending operation wire (second wire hereafter) 35 for pulling and bending second bending part 25 extends out from the distal end side.

[0016] First wire 34 passes through the inside of a first coil pipe 36 anchored near the distal end side of second bending part 25 and links with a first bending operation part 42 via the inside of insertion part 11. On the other hand, second wire 35 passes through the inside of a second coil pipe 37 anchored to the distal end side of flexible tubing part 23 and links with a second bending operation part 44 via the inside of insertion part 11.

[0017] Moreover, the thickness of bending rubber 33 at the portion where it covers first bending part 24 and the portion where it covers second bending part 25 is thinner at second bending part 25 than at first bending part 24. As a result, bending part 22 can easily bend at the portion of second bending part 25; therefore, even if there are many

items housed inside second bending part 25, there is no increase in the outer diameter of the bending part and there is no deterioration of bending performance.

[0018] Moreover, when bending part 22 bends there is often a greater load exerted on second bending part 25 than on first bending part 24 because it houses more items. Therefore, bending part 22 is formed in such a way that the thickness of bending joints 31 that form first bending part 24 and second bending part 25 is thicker at the second bending part than at first bending part 24, as shown in Figure 3.

[0019] In essence, by means of bending part 22, bending joints 31b used in second bending part 25 shown in Figure 3(b) are thicker than bending joints 31a used in first bending part 24 shown in Figure 3(a). Thus, there is the essentially no deformation of bending joints 31 and as a result, a reduction in the bending angle from the initial state is prevented, even when greater force is exerted on second bending part 25 than on first bending part 24.

[0020] Moreover, the coil pipe used for first coil pipe 36 and second coil pipe 37 has a structure wherein a fine wire is tightly wound into a pipe shape, as shown in Figure 4. However, structurally, the entire length can be contracted under a compressive load. Therefore, the diameter of the wire that forms second coil pipe 31\* used in second bending part 25, which comes under a greater load, is greater than the diameter of the wire of first coil pipe 36. As a result, second coil pipe 37 of second bending part 25 has a greater wire diameter than first coil pipe 36 of first bending part 24. Therefore, there is no contraction of the coil pipe, even when greater force is exerted on second bending part 25 than on first bending part 24. Consequently, the bending angle does not become smaller than the initial state.

[0021] By means of the present embodiment, first bending operation part 42 for performing bending operations of the first bending part 24 and second bending part 44 for performing bending operations of the second bending part 25 are disposed on the operating part 12a of handle 12 such that first bending part 24 and second bending part 25 can each be separately subjected to bending operations.

[0022] In essence, operating part 12a of handle 12 comprises first bending operation part 42, which has bending operation knobs 42a and 42a' for bending operations of first

---

\* sic; 37?—Trans. Note.

bending part 24 and first anchor levers 42b and 42b' for anchoring bending operation knobs 42a at the desired turn position; an electric switch part 43 having a remote switch 43a for sending to video processor 4 operating instructions such as to freeze or release the monitor screen, and the like; and second bending operation part 44 having a second bending operation lever 44a for performing bending operations of second bending part 25 and a second anchor lever 44b for anchoring second bending operation lever 44a at the desired position.

[0023] Here, bending operation knob 42a is a knob for bending first bending part 24 up and down, and bending operation knob 42a' is a knob for bending first bending part 24 to the right and left. First anchor lever 42b is the lever that is operated in order to maintain bending operation knob 42a at the desired turn position, and first anchor lever 42b' is the lever for maintaining bending operation knob 42a' at the desired turn position. It should be noted that first bending operation part 42 has an air supply and a water supply button 42c for supplying air and water and a suction button 42d for suctioning operation.

[0024] Endoscopy is performed using endoscope 2 formed as described above.

[0025] In order to perform bending operations, generally an operator holds handle 12 in his left hand as shown in Figure 6. In this case, for instance, handle 12 is supported by the base of the thumb and the third and fourth fingers of the left hand, and bending operation knob 42a and second bending operation lever 44a are operated by the thumb, and the first and second fingers when remote switch 43a and air and water supply button 42c, suction button 42d, etc. are not being operated.

[0026] First, when the operator performs a bending operation of first bending part 24, bending operation knob 42a is operated by the thumb within the range of normal movement or the first and second fingers with handle 12 supported by the base of the thumb, and the third and fourth fingers of the left hand. Moreover, when the operator performs a bending operation of second bending part 25, second bending operation lever 44a is operated by the right hand, which is not holding handle 12. It is also possible to operate second bending operation lever 44a by extending the thumb or first or second finger to a position that cannot be normally reached under the above-mentioned circumstances.

[0027] Here, remote switch 43a can be operated and the endoscope can be manipulated by operating first anchor levers 42b and 42b' and second anchor lever 44b in order to secure bending operation knobs 42a and 42a' and second bending operation lever 44a at the desired position while maintaining the desired bent shape with the thumb removed.

[0028] Moreover, electric switch part 43 is found in between second bending operation part 44 and first bending operation part 42; therefore, the operating fingers cannot easily touch second bending operation lever 44a when operating bending operation knob 42a.

[0029] With respect to the shape of second bending operation lever 44a, second bending operation lever 44a can project in the direction opposite to where the group of bending operation knobs 42 are disposed, as shown by the plan view in Figure 10(a). By means of this structure, the lever can also project toward where bending operation knob 42 is disposed as shown in Figures 10(b) and 10(c) taking into consideration the ability to manipulate second bending operation lever 44a by the right hand.

[0030] It should be noted that in Figures 5 and 6, second bending operation part 44 has a second bending operation lever 44a for second bending part 25 that is in the shape of a lever, but the lever is not restricted to this shape and, depending on the degree of freedom in terms of the bending direction, the lever can be a bending operation knob 44c in a shape such as bending operation knob 42a, as shown in Figure 7. Moreover, the relative positioning of the operating axes of first bending operation part 42 and second bending operation part 44 can be a parallel positioning, as shown in Figure 5, or an angle can be formed, as shown in Figure 8. Figure 8 shows an example where the operating axis of first bending operation part 42 and second bending operation part 44 are orthogonal. Moreover, when there are four directions in which second bending part 25 can bend, it is possible to respond to bending in four directions by disposing two angle knobs at bending operation knob 44c of second bending operation part 44, as shown in Figure 9.

[0031] As a result, by means of endoscope 2 of the present embodiment, first bending part 24 and second bending part 25 can be individually operated and the operation of each bending part is the same as an ordinary bending operation. Consequently, the ability to manipulate the bending of endoscope 2 of the present invention is improved.

[0032] Moreover, by means of endoscope 2 of the present embodiment, second bending operation part 44 is disposed away from first bending operation part 42. Therefore,

second bending operation part 44 does not interfere with the endoscope operation by first bending operation part 42, and the same bending operations as with an endoscope having one bending part is possible.

[0033] Furthermore, endoscope 2 of the present embodiment has second bending operation part 44 and first bending operation part 42 separated by electric switch part 43. Therefore, in addition to maintaining the ability to manipulate the endoscope, there are no errors in the operation of second bending operation part 44 when first bending operation part 42 and electric switch part 43 are operated.

[0034] By means of endoscope 2 of the present embodiment, an angle is formed between each of the operating axes of first bending operation part 42 and second bending operation part 44 and therefore, it is easy to manipulate when second bending operation part 44 is operated by the hand opposite the hand holding first operating part 42.

[0035] It should be noted that the present invention can be used for electronic endoscopes wherein an imaging device is housed at distal part 21 of insertion part 11, and endoscope 2 of the present embodiment can be an electronic endoscope wherein an image guide, which is not illustrated, is passed through insertion part 11 and the image of the object to be captured that has been exposed to light by this image guide is captured by the imaging device housed in operation part 12a, or an optical endoscope wherein an image of the object to be captured that has been exposed to light by the image guide can be observed in an eyepiece disposed at the top of operating part 12a. In either case, the endoscope comprises bending part 22 that is formed from first bending part 24 and second bending part 25.

[0036] Moreover, the present invention is not limited to the above-mentioned embodiment and various modifications are possible as long as they are within a range that does not violate the main points of the invention. For instance, as shown in Figure 11, it is possible to dispose second bending operation lever 44a at a position where a lever for raising forceps is disposed in a conventional endoscope.

[0037] However, observing the site of the observation target inside a body cavity from the front is very effective in terms of obtaining a clear image with no distortion of the entire screen. By means of an endoscope wherein long, thin insertion part 11 has bending part 22 formed from a first bending part 24 and a second bending part 25, distal part 21 of

the insertion part can be brought to face the site of the observation target by bending this first bending part 24 and this second bending part 25.

[0038] For instance, when insertion part 11 fits closely to the wall of a body cavity, as shown in Figure 21, second bending part 24 is bent by  $\theta$  upward with respect to the lengthwise axis of insertion part 11, and first bending part 24 is bent  $\theta + 90^\circ$  downward with respect to the lengthwise axis of insertion part 11 such that distal part 21 of the insertion part 11 can face the site of the observation target on the wall of the body cavity. It should be noted that Figure 21 is an explanatory drawing that shows the insertion part of a conventional endoscope comprising a bending part made up of a first and a second bending part.

[0039] Nevertheless, when insertion part 11 fits closely to the wall of a body cavity and distal part 21 of the insertion part faces the wall of the body cavity, distal part 21 is positioned in the vicinity and on the extension line of the lengthwise axis of flexible tube part 23 (the part that fits closely to the wall of the body cavity) of insertion part 11 and there is no predetermined distance between distal part 21 and the site of the observation target. When there is no predetermined distance between distal part 21 of the insertion part and the site of the observation target, observation by endoscopy is not possible, and it becomes difficult to manipulate the endoscope because the manipulating tools, etc. cannot project from distal part 21 of the insertion part toward the wall of the body cavity.

[0040] When the length of second bending part 25 is increased and first bending part 24 is brought to a predetermined distance from the wall of the body cavity by being raised considerably by means of a bending operation of second bending part 25 in order to solve this problem, the total length of the bending part 22 is increased. It should be noted that because bending part 22 is formed from multiple bending joints 25 linked together and covered by a braid 32, bending rubber 35, etc., as shown in Figure 2, micro-irregularities are formed and the surface of bending part 22 is not smooth; therefore, the bending part 22 must be the minimum length necessary. As a result, there was a demand for an endoscope with which the ability to observe and to manipulate it were improved when both first bending part 24 and second bending part 24 were bent and distal part 21 of the insertion part faced the wall of a body cavity.



[0041] An example of an endoscope having two bending parts will be described while referring to Figures 12 through 20. Figures 12 through 20 are drawings relating to the structure of an endoscope having two bending parts. Figure 12 is an explanatory drawing of the insertion part having a bending part when a bending angle is formed between the first bending part and the second bending part. Figure 15 is an explanatory drawing when the bending part in Figure 12 is disposed in another endoscope, etc. Figure 15(a) is an explanatory drawing of a conventional magnifying endoscope, Figure 15(b) is an explanatory drawing of the insertion part of a conventional endoscope having two forceps channels, and Figure 15(c) is an explanatory drawing of the insertion part when the curved part in Figure 7 is disposed in the endoscope having two forceps channels in Figure 15(b). Figure 16 is an explanatory drawing wherein the second bending part is shorter than the first bending part. Figure 16(a) is an explanatory drawing of the insertion part when the second bending part is shorter than the first bending part, and Figure 16(b) is an explanatory drawing when the insertion part in Figure 16(a) is used inside a lumen having many curves. Figure 18 is an explanatory drawing when the first bending part is shorter than the second bending part. Figure 18(a) is an explanatory drawing of the insertion part when the first bending part is shorter than the second bending part, and Figure 18(b) is an explanatory drawing when the insertion part in Figure 18(a) is used in a lumen that has virtually no curves. Figure 19 is an explanatory drawing when an insertion part wherein the bending direction of the second bending part is restricted to the minimum necessary is used in a lumen that has a restricted observation target. Figure 20 is an explanatory drawing when the bending operation wire of the second bending part is at a position that facilitates operation in an oblique direction. Figure 20(a) is a cross section near the anchor part of the bending operation wire of the second bending part when a second wire 35 of the second bending part is disposed in two places, upward and toward the right, Figure 20(b) is a cross section near the anchor part of the bending operation wire of the second bending part when the second wire of the second bending part is disposed in two places, downward and toward the left, and Figure 20(c) is a cross section near the anchor part of the bending operation wire of the second bending part when the second wire of the second bending part is disposed in two places, in between upward and to the right and in between downward and to the left.

[0042] As shown in Figure 12, a bending angle is formed between first bending part 24 and second bending part 25 comprising bending part 22 such that when first bending part 24 and second bending part 25 are each bent and distal part 21 of the insertion part is brought perpendicular to the lengthwise axis of insertion part 11, in essence, facing the wall of the body cavity, distal end 21 of the insertion part is always disposed above the extension line of the lengthwise axis of insertion part 11 (so that there is a distance between distal end 21 and the observation target site). It should be noted that in Figure 12, for instance, bending angle  $\theta$  of second bending part 25 is such that it can bend up to approximately  $90^\circ$ , and bending angle  $(\theta + 90^\circ)$  of first bending part 24 is such that it can bend up to approximately 180 degrees.

[0043] Bending part 22 comprising first bending part 24 and second bending part 25 formed in this way is disposed in conventional magnifying endoscope 2A wherein an imaging part (not illustrated) capable of switching focal points is housed inside distal part 21 of the insertion part, as shown in Figure 15(a), or conventional endoscope 2B having two forceps channels 51, as shown in Figure 15(b).

[0044] Magnifying endoscope 2A has insertion part 11 with only one bending part, as shown in Figure 15(a); therefore, distal part 21 of the insertion part is positioned near the wall of the body cavity on the extension line of the lengthwise axis of flexible tube part 21 (the part that fits close to the wall of the body cavity), and it is therefore difficult to observe the lesion in the tangential direction. Moreover, endoscope 2B having two forceps channels 51 as shown in Figure 15(b) does not have the predetermined distance between distal part 21 of the insertion part and the site of the observation target during endoscopy; therefore, a manipulating tool 52, or similar instrument cannot project from the endoscope, which makes endoscopic manipulation difficult.

[0045] Therefore, two manipulating tools can be used for adjusting the distance between distal part 21 and the site of the observation target and endoscopic manipulation, as shown in Figure 15(c), is performed by forming bending part 22 comprising first bending part 24 and second bending part 25 as shown in Figure 12.

[0046] Moreover, as shown in Figure 13, during observation of a lesion, first bending part 24 and second bending part 25 are bent and the bent state of second bending part 24 is maintained by operating second anchoring lever 44b and maintaining the position of

the second bending operation lever 44a at the desired turn position, while the distance between the lesion and the endoscope distal part is maintained and it becomes possible to move the endoscope distal part in the direction of the arrows by bending first bending part 24 vertically and horizontally. In essence, it is possible to observe the lesion while changing the relative position of the lesion and the endoscope distal part.

[0047] Furthermore, as shown in Figure 14, first anchor levers 42b and 42b' are operated and the bent state of first bending part 24 is maintained at the desired stage by maintaining the position of bending operation knob 42 at the desired turn position, while the endoscope distal part is moved in the directions of the arrow facing the lesion by bending second bending part 24 in two directions. In essence, it becomes possible to adjust the distance between the lesion and the endoscope distal part with the endoscope distal part facing the lesion.

[0048] As shown in Figures 13 and 14, the ability to manipulate during observation by an endoscope is improved as a result of it being possible to separately maintain the bent state of first bending part 24 and second bending part 25.

[0049] Furthermore, when bending part 22 formed from first bending part 24 and second bending part 25 is used in a lumen having many bends, such as the colon, as shown in Figure 16(b), with second bending part 25 being shorter than first bending part 24, as shown, for instance, in Figure 16(a), the entire bending part 22 can function without second bending part 24 interfering with the colon walls when the second bending part 24 is bent.

[0050] On the other hand, in contrast to the structure shown in Figure 16(a), when second bending part 25 is longer than first bending part 24, as shown in Figure 18(a), it is possible to improve the manipulating of an insertion tool for endoscope manipulation inside a lumen having virtually no bends, such as the stomach, and to improve manipulating ability such that distal part 21 of the insertion part is moved with precision.

[0051] Moreover, as shown in Figure 17(a), by means of an endoscope that has only one bending part, it is possible to bend the bending part and bring the distal part of the endoscope to near the cardiac part of the stomach, but the cardiac part of the stomach is observed obliquely and observation facing the cardiac part is difficult.

[0052] As shown in Figure 17(b), when the length of second bending part 24 is increased to a certain extent, second bending part 24 must completely exit the esophagus and therefore, first bending part 24 is away from the cardiac part of the stomach. Therefore, the endoscope distal part and cardiac part are at a considerable distance from one another and observation is very difficult, even when the first bending part is bent and the cardiac part is observed.

[0053] The endoscope shown in Figure 17(c) is one wherein the dimension of second bending part 25 in the direction of the insertion axis is smaller than the dimension of first bending part 24 in the direction of the insertion axis. By setting the dimensional relationship between first bending part 24 and second bending part 25 in this way, it is possible to bring the endoscope distal end closer to the cardiac part of the stomach when observing the cardiac part of the stomach by bending first bending part 24 and second bending part 25.

[0054] Moreover, as shown in Figure 19, by means of an endoscope specifically for the purpose of observing the duodenum only, it is possible to simplify the bending mechanism itself by limiting the bending direction to the minimum necessary such that the bending direction of second bending part 24 is limited to, for instance, one direction (up or down). Furthermore, Figure 19 shows the pattern by which distal part 21 of the insertion part approaches the duodenal papilla.

[0055] Moreover, when used to make an incision in the duodenal papilla, the endoscope can be easily manipulated by approaching with the endoscope distal end from an oblique direction. The second wire for bending operation of second bending part 24 can be structured as shown in Figure 20 for such purposes.

[0056] Second wire 35 of second bending part 24 can be disposed in a position that facilitates manipulation in an oblique direction, such as two places, upward and to the right, or two places, downward and to the left. Moreover, as shown in Figure 20(c), second wire 35 of second bending part 25 can be disposed somewhere in between the upward position and toward the right or somewhere in between downward and toward the left.

[0057] However, an endoscope having bending part 22 formed from a first bending part 24 and a second bending part 25 at long, thin insertion part 11 is bent by, for instance,

second bending part 25. Second bending part 25 is bent up when pulled by the up-side wire of second wire 35 shown in Figure 2. Moreover, when second bending part 25 returns to a straight state, the restoring force of bending rubber 33 covering second bending part 25 alone is weak; therefore, second bending part 24 is straightened by being pulled by the down-side wire of second wire 35. Consequently, the bending operation mechanism is very complex. An endoscope was needed wherein the structure was simplified and second bending part 25 was straightened.

[0058] An example of an endoscope wherein it is possible to straighten the second bending part will be described while referring to Figures 22 and 23. Figures 22 and 23 relate to a structural example of an endoscope wherein is possible to straighten the second bending part. Figure 22 is an explanatory drawing of the insertion part having a bending part wherein it is possible to straighten the second bending part. Figure 23 is an explanatory drawing of the insertion part that shows a modified example of Figure 22. Figures 22 and 23 are rough sketches of insertion part 11.

[0059] As shown in Figure 22, first bending part 24 of bending part 22 is made up of multiple bending joints 31 linked so that they can freely turn, and linked bending joints 31 are covered by bending braid 32 obtained by braiding a fine wire into a cylinder. This is further covered by bending rubber piece 33.

[0060] As with first bending part 24, second bending part 25 is made up multiple bending joints 31 linked such that they can freely turn. Bending joints 31 are covered by braid 32 and this braid 32 is also covered by an elastic resin 61, such as polyester, and similar materials used for flexible tube part 23. As a result, second bending part 25 is covered from the top of braid 32, which covers the second bending part 25, by the same elastic resin 61 as used for flexible tube part 23; therefore, when second bending part 25 is straightened after being bent, second wire 35 opens in the direct of the bend, making it possible to straighten second bending part 25.

[0061] Moreover, as shown in Figure 23, second wire 35 used for second bending part 25 can also be connected in only one direction. It should be noted that second wire 35 passes through second coil pipe 37 up to the base end of second bending part 25 via flexible tube part 23, as described in Figure 2.

[0062] Moreover, second bending part 25 itself has a structure wherein, for instance, straightening of the bending part is facilitated by the same structure as flexible tube part 23 (for instance, it is formed from the same resin 61 as flexible tube part 23). Therefore, when no tension is applied to second wire 35, second bending part 25 is automatically straightened and it is possible to bend and straighten the bending part by second wire 35 (bending operation wire) in one direction only.

[0063] [Postscript] According to the above-mentioned embodiments of the present invention as previously described in detail, the following structure is possible.

[0064] [Postscript 1] An endoscope, characterized in that it comprises

- a distal part that is found on the distal side of a long, thin insertion part and that has an imaging part for observing the inside of a body cavity;

- a first bending part and a second bending part formed by linking multiple joints so that they can freely turn; and

- a soft, flexible tube part connected to the base end of the first bending part and the second bending part,

- wherein when the second bending part is bent by  $\theta$  and the first bending part is bent by  $\theta + 90^\circ$  or greater in the direction opposite the bending direction of the second bending part and the distal part of the insertion part is directed substantially perpendicular to the direction of the lengthwise axis of the insertion part, the bending angle of the first bending part and the bending angle of the second bending part are established such that the distal part of the insertion part is at a distance from the tangential axis of the flexible tube part.

[0065] [Postscript 2] The endoscope according to postscript 1, further characterized in that the total length of the first bending part is longer than the total length of the second bending part.

[0066] [Postscript 3] The endoscope according to postscript 1, further characterized in that the total length of the second bending part is longer than the total length of the first bending part.

[0067] [Postscript 4] The endoscope according to postscript 1, further characterized in that the first bending part can bend in four directions and the second bending part can bend in two directions.



[0068]

[Effect of the Invention] The present invention provides an endoscope with which it is possible to improve the ability to observe and to manipulate it when the distal part of an insertion part is facing the wall of a body cavity, by bending both the first bending part and the second bending part.

[Brief Description of the Drawings]

[Figure 1] is a drawing showing the overall structure of an endoscope device comprising the endoscope of an embodiment of the present invention.

[Figure 2] is a cross section showing the bending part of the endoscope insertion part in Figure 1.

[Figure 3] is an explanatory drawing showing the bending joints comprising the first and second bending parts.

[Figure 4] is a structural drawing showing the structure of the coil pipe.

[Figure 5] is a drawing showing the appearance near the handle of the endoscope.

[Figure 6] is a drawing when the handle of the endoscope in Figure 5 is held.

[Figure 7] is a drawing showing the appearance near the handle of an endoscope wherein the second bending operation part has bending operation knobs for the second bending part.

[Figure 8] is a drawing showing the appearance near the handle of an endoscope wherein the operation axes of the first and second bending operation parts are orthogonal.

[Figure 9] is a drawing showing the appearance of the handle of an endoscope wherein the bending operation knobs of the second bending operation part have two angle knobs.

[Figure 10] is a plan view showing another example of a bending operation knob of the second bending operation part.

[Figure 11] is an external view showing another example of a bending operation knob of the second bending operation part.

[Figure 12] is an explanatory drawing of the insertion part having a bending part wherein there is a bending angle formed between the first and second bending parts.

[Figure 13] is an explanatory drawing of the operation of the insertion part in Figure 12.

[Figure 14] is an explanatory drawing of another operation of the insertion part in Figure 12.

[Figure 15] is an explanatory drawing of the bending part in Figure 12 disposed in another endoscope, etc.

[Figure 16] is an explanatory drawing when the second bending part is shorter than the first bending part.

[Figure 17] is an explanatory drawing when the cardiac part of the stomach is observed using an endoscope.

[Figure 18] is an explanatory drawing when the first bending part is shorter than the second bending part.

[Figure 19] is an explanatory drawing when an insertion part wherein the bending direction of the second bending part is limited to the minimum necessary is used in a lumen having a restricted observation target.

[Figure 20] is an explanatory drawing when the bending operation wire of the second bending part is disposed so that operation in an oblique direction is facilitated.

[Figure 21] is an explanatory drawing showing the insertion part of a conventional endoscope having a bending part comprising a first bending part and a second bending part.

[Figure 22] is an explanatory drawing showing an insertion part having a bending part wherein it is possible to straighten the second bending part.

[Figure 23] is an explanatory drawing of an insertion part showing a modified example of Figure 22.

[List of reference numbers]

- 1 Endoscope device
- 2 Endoscope
- 11 Insertion part
- 12 Handle
- 12a Operating part
- 21 Distal part
- 22 Bending part
- 23 Flexible tube part

- 24 First bending part
- 25 Second bending part
- 31 Bending joint
- 41 Handle
- 42 First bending operation part
- 42a Bending operation knob
- 43 Electric switch part
- 43a Remote switch (electric switch)
- 44 Second bending operation part
- 44a Bending operation lever

Figure 1

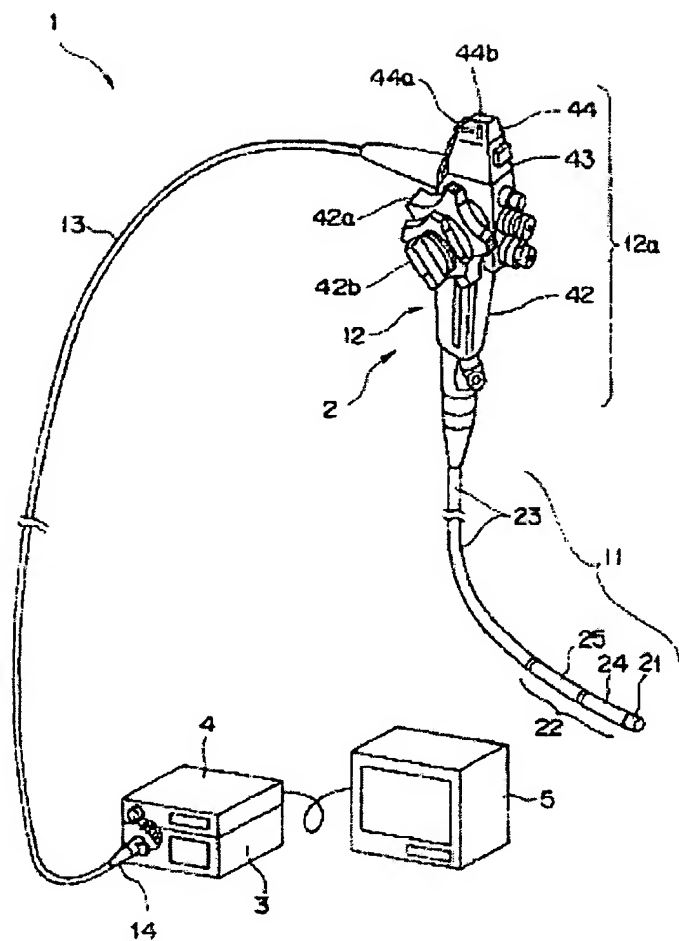
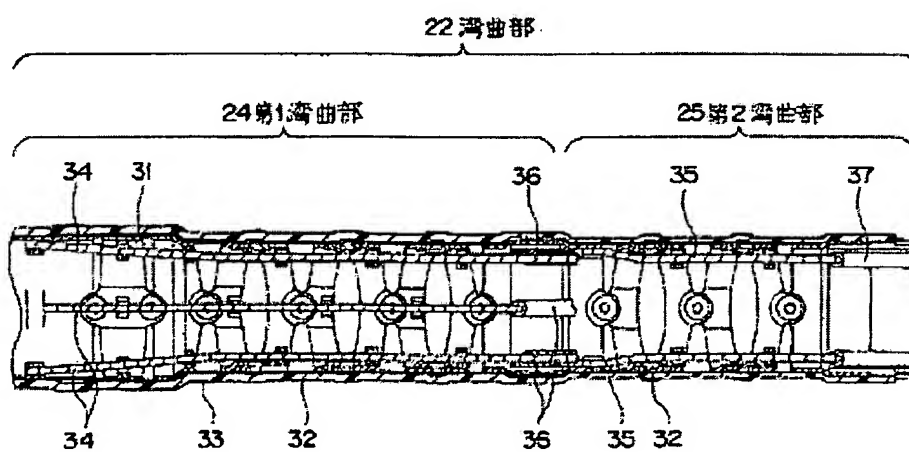


Figure 2



- 22 Bending part
- 24 First bending part
- 25 Second bending part

Figure 3

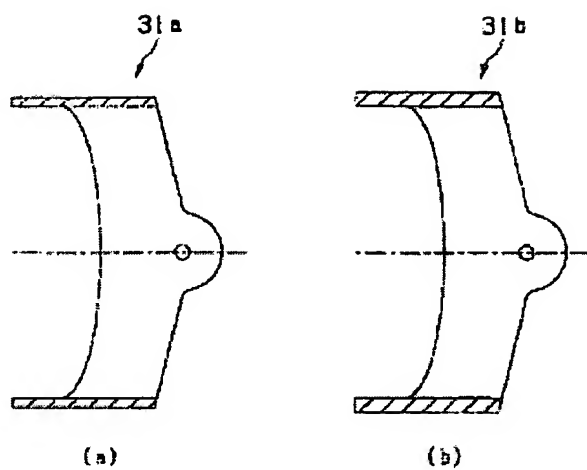


Figure 4

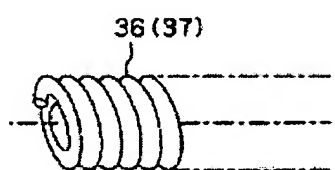


Figure 5

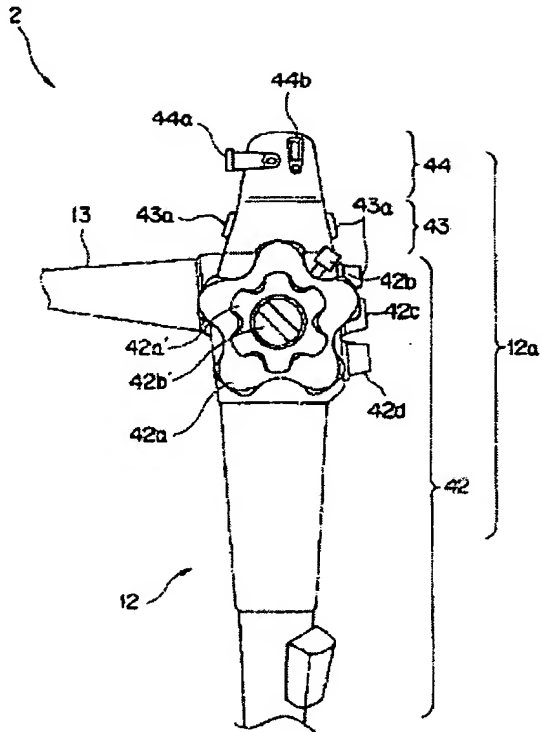


Figure 6

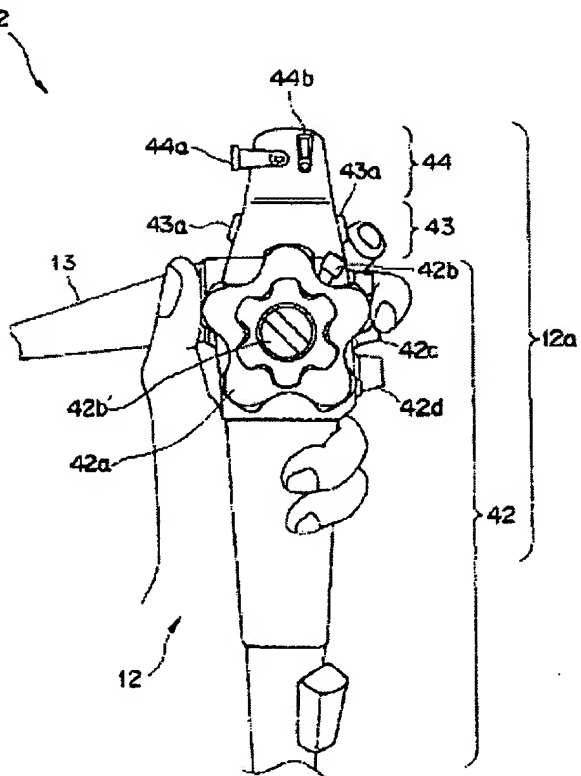


Figure 7

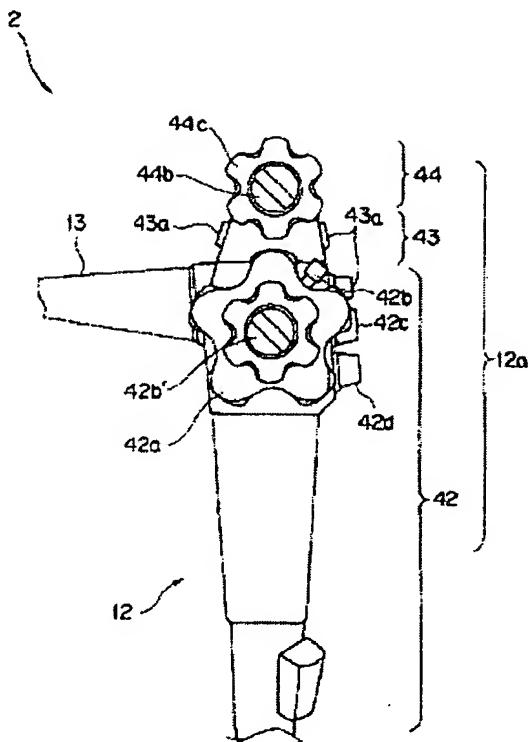


Figure 8

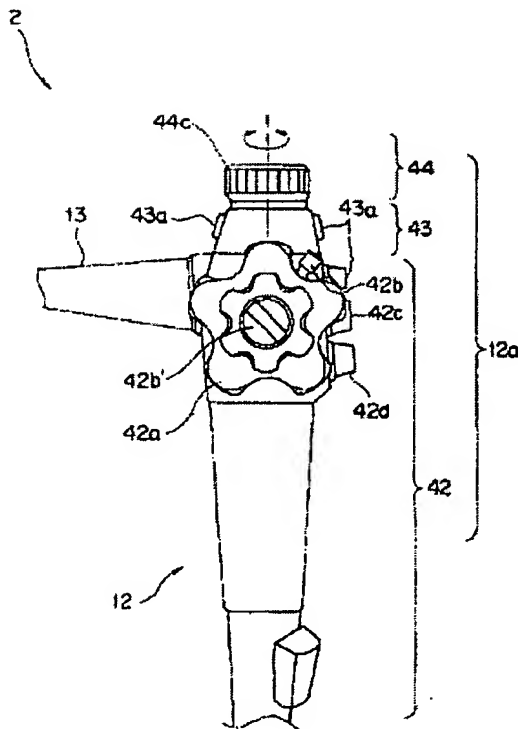


Figure 9

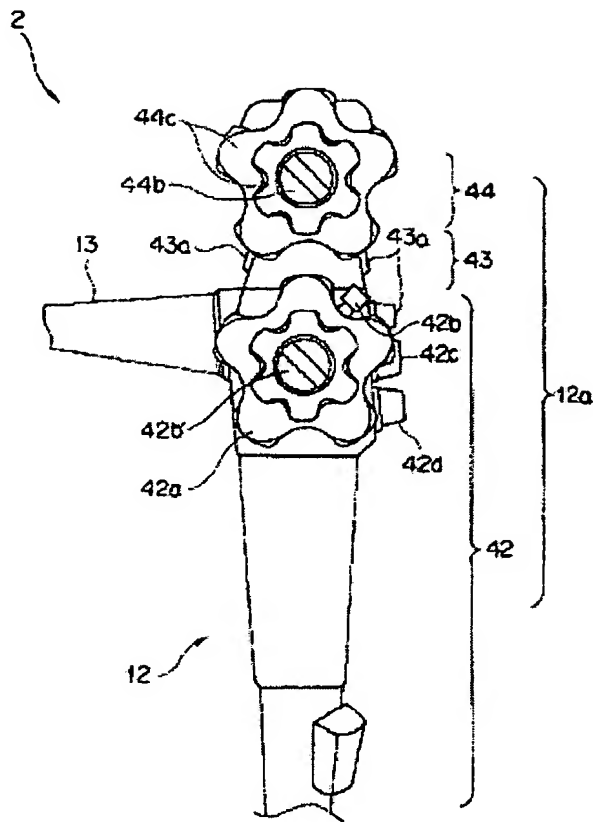




Figure 10

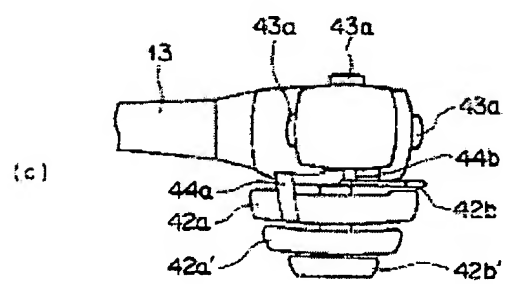
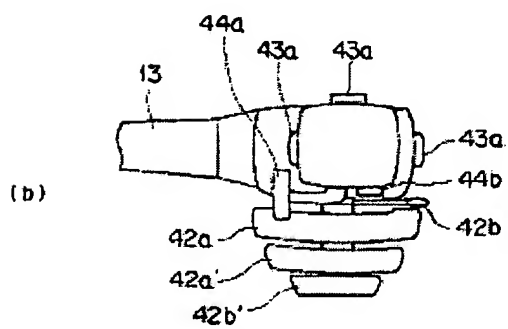
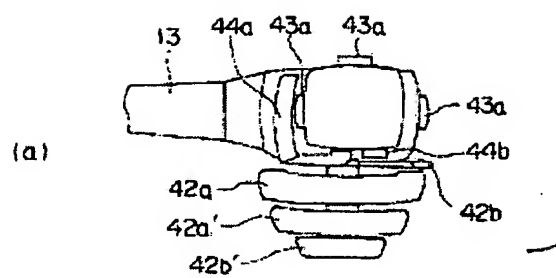


Figure 11

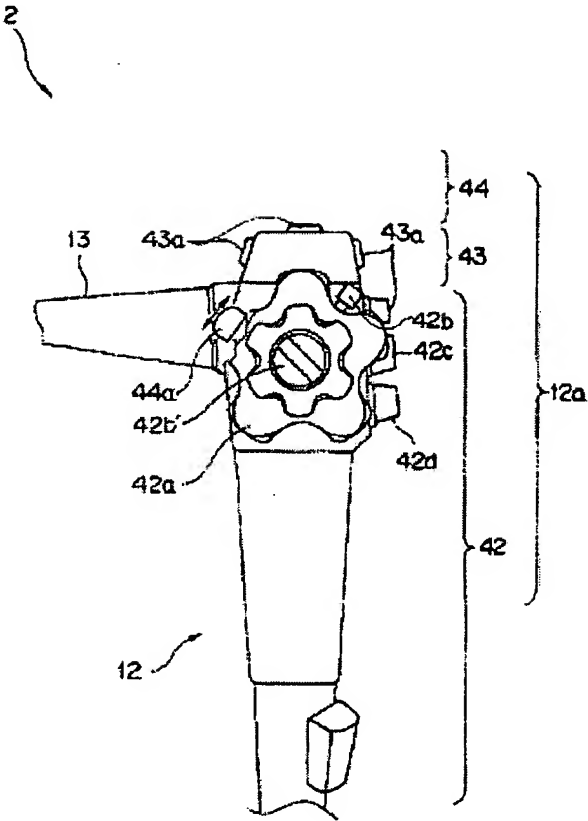
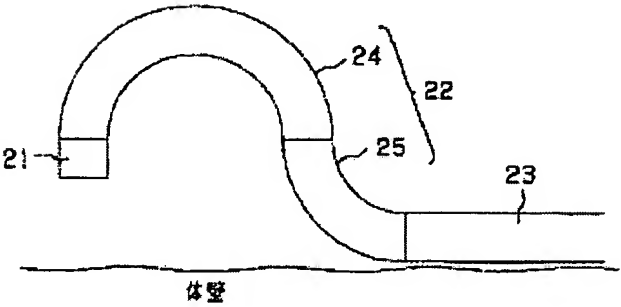
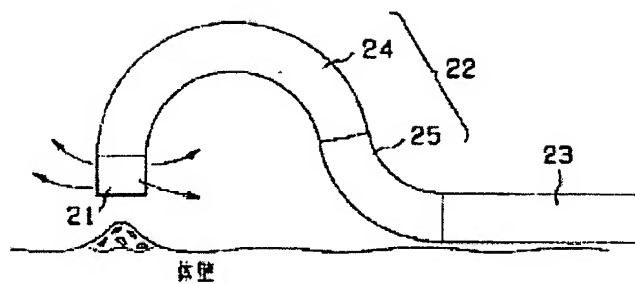


Figure 12



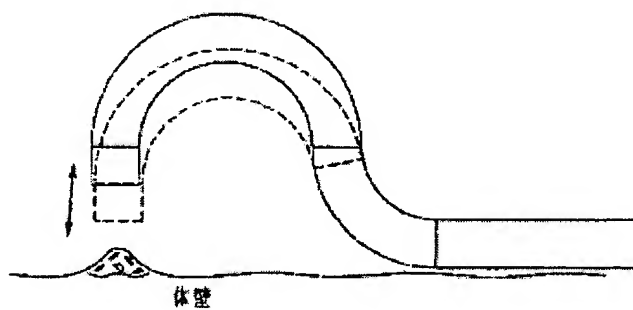
In fig : Body wall

Figure 13



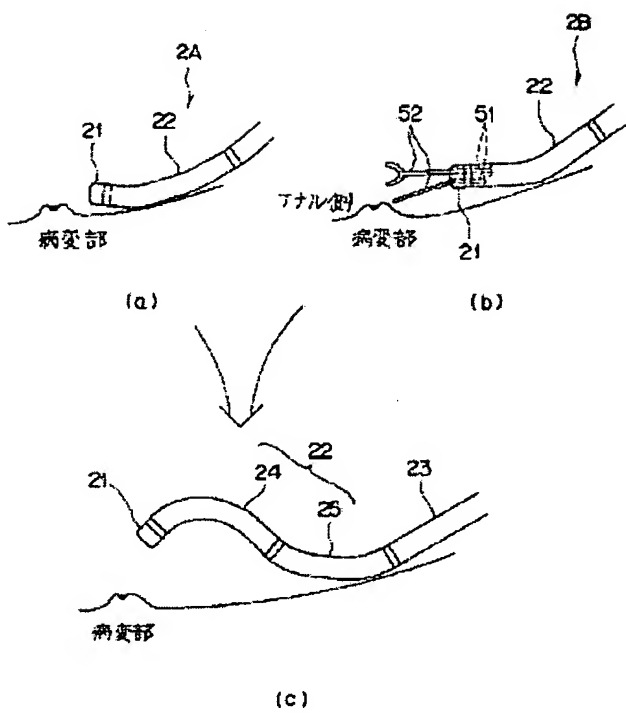
In fig : Body wall

Figure 14



In fig : Body wall

Figure 15



(a) Lesion

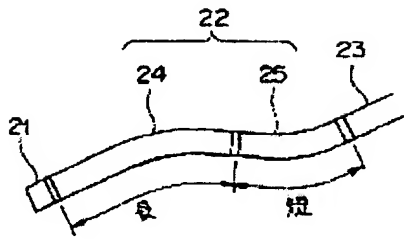
(b) Channel side  
Lesion

(c) Lesion

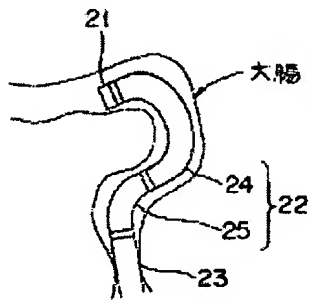
Figure 16

In fig (a):

Left: long, short



(a)



(b)

In fig. (b): colon

Figure 17

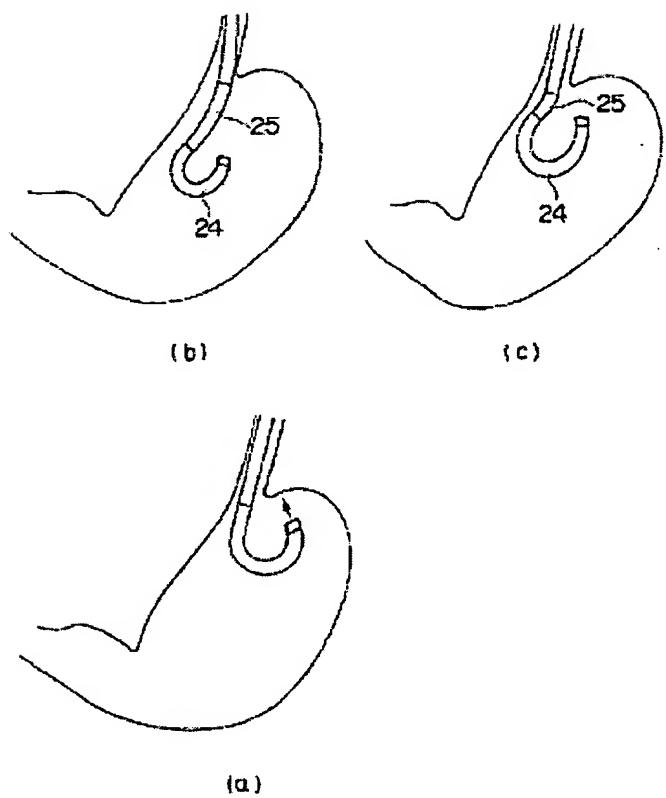
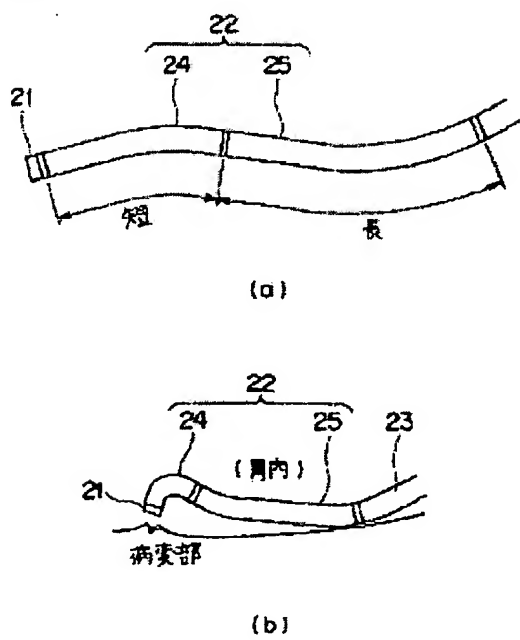
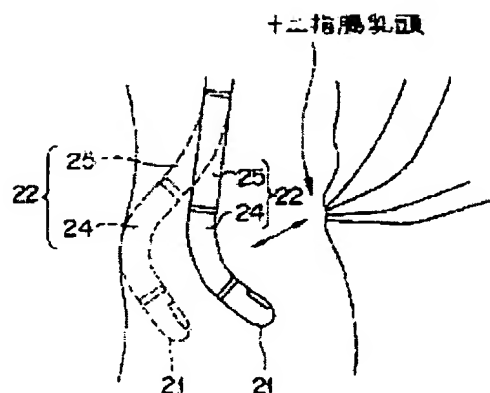


Figure 18



In fig (a): short, long  
In fig (b): Lesion (Inside stomach)

[Figure 19]



In fig: Duodenal papilla

Figure 20

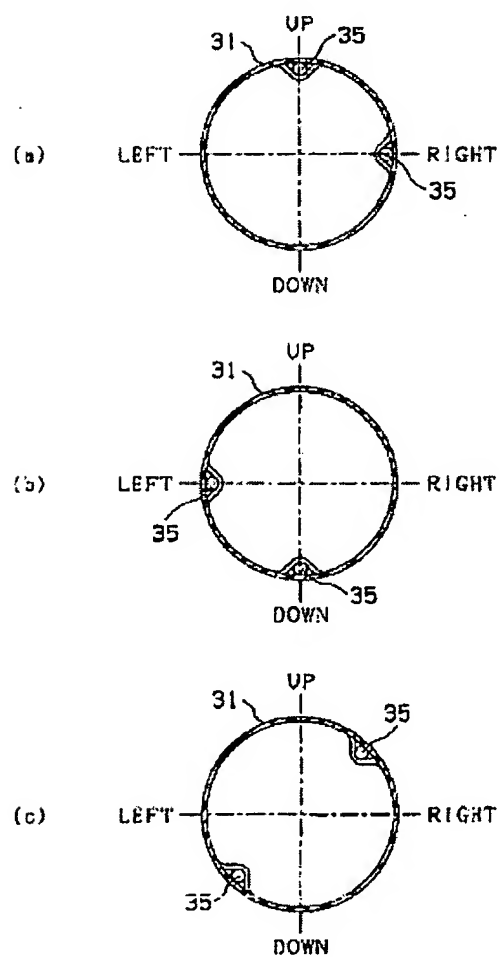
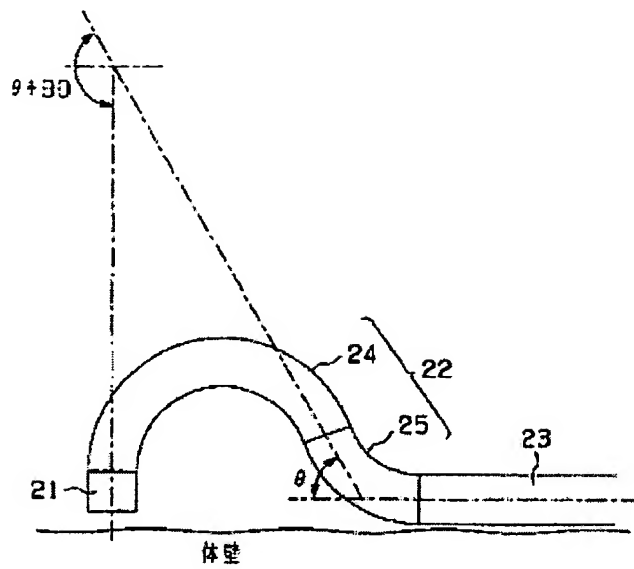


Figure 21



In fig: Body cavity

Figure 22

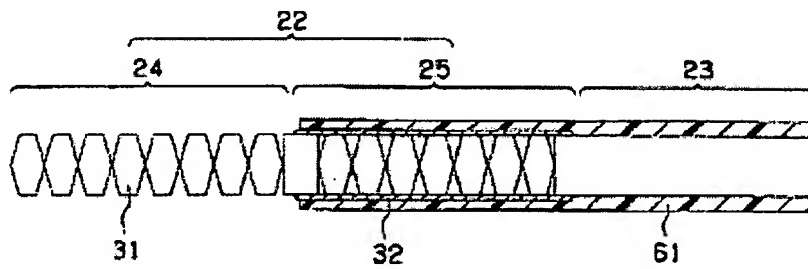
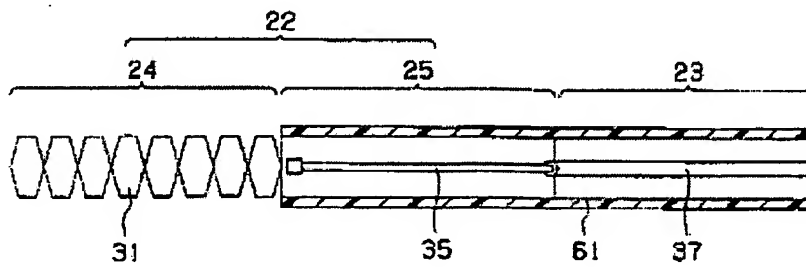


Figure 23





Continuation of front page

(72) Inventor: Masanori HAMAZAKI c/o Olympus Optical Co., Ltd., 43-2, Hatagaya 2 chome, Shibuya-ku, Tokyo-to	(72) Inventor: Haruhiko KAIYA c/o Olympus Optical Co., Ltd., 43-2, Hatagaya 2 chome, Shibuya-ku, Tokyo-to
	F terms (reference) 4C061 AA01 AA29 BB02 CC06 DD03 FF32 FF33 FF43 HH32 HH35 HH39 LL02